







Vorlesungen

über

Befruchtung und Ei-Bildung

des

Menschen und der Thiere,

gehalten im naturgeschichtlichen Museum zu Paris im Jahre 1836

von

PROF. FLOURENS.

Deutsch bearbeitet unter der Redaktion

des

Dr. Friedrich J. Behrend,

prakt. Arztes zu Berlin, Herausgeber der „Bibliothek von medizin.-chirurgischen Vorlesungen der berühmtesten lebenden Professoren des Auslandes u. s. w."

Leipzig, 1838.

Bei Christian Ernst Kollmann.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Plan der Vorlesungen.

Die Anthropologie, der Hauptgegenstand dieser Vorlesungen, ist das physische Studium des Menschen. Unter einem dreifachen Gesichtspunkte betrachtet, umfasst sie die Topographie des menschlichen Körpers oder die Anatomie; die Lehre von den Funktionen des lebenden Organismus oder die Physiologie und die Beschreibung der Merkmale, durch welche sich die verschiedenen Menschenracen von einander unterscheiden, oder die Naturgeschichte des Menschen.

Da nun die Fortschritte, welche die Wissenschaft in neuerer Zeit gemacht hat, nicht mehr eine Betrachtung des organischen Gewebes gesondert von den Funktionen, welche von demselben ausgeübt werden, gestatten, so zerfällt die Anthropologie in zwei Haupttheile, nämlich in einen anatomisch-physiologischen, der oft wichtige Lehren aus der Zootomie entnimmt, und in einen zweiten, die Naturgeschichte der menschlichen Racen.

Als man bei der Section der organischen Körper diese als eine Verbindung elementarer, Organe und Systeme bildender Gewebe betrachtete, so suchte man auch bald die Bedeutung jedes einzelnen Theils dieses organischen Räderwerks zu ermitteln, und man erkannte, dass diese Zusammenfügung von Geweben,

diese Vereinigung von Organen zu einzelnen für gewisse Funktionen bestimmten Systemen, das Leben bedingten. Diese mannigfaltigen, das Leben ausmachenden Funktionen wurden dann selbst wieder der Analyse unterworfen, und ebenso wie man im Stande war, den Körper zu zerlegen, so gelang es auch, das allgemeine Phänomen des Lebens zu zergliedern. Jede auch noch so complicirte Funktion nämlich kann immer noch in eine einfachere und diese wieder in elementare oder moleculare Actionen, die von dem im lebenden Organe befindlichen Gewebe abhängig sind zerlegt werden.

Die Verbindung zwischen dem Organ und dessen Funktion oder mit andern Worten zwischen dem Körper und dem Leben ist mithin so genau, dass das Studium der Anatomie von dem der Physiologie nicht mehr getrennt werden darf. Und zeigt nicht auch die Pathologie, dass eine Störung in einem Organe sogleich eine Störung in den Funktionen nach sich zieht? Das kranke Organ ist ein zerbrochener Hebel, dessen Kraft vermindert, verändert oder ganz aufgehoben wird.

Eine Trennung dieser beiden Zweige einer und derselben Wissenschaft konnte auch nicht mehr Statt finden, nachdem der geistreiche und gelehrte Haller im 18ten Jahrhundert den anatomisch-physiologischen Weg vorgezeichnet hatte, und nachdem der berühmte Vicq-d'Azyr gefunden hatte, dass das in der Lehre von der Organisation zu lösende Problem darin bestände, jede einzelne Funktion auf ein bestimmtes Gebilde zurückzuführen. Ausserdem noch hielt letzterer das Studium der Anthropologie für unvollständig und oft für unverständlich, wenn nicht die vergleichende Anatomie zu Hülfe genommen würde. Diesen, durch so viele wichtige Gründe unterstützten Hauptprincipien seiner Wissenschaften getreu, bekennt sich Flourens zu den Aussprüchen Vicq-d'Azyrs und zu den Ansichten Hallers.

Und wie gross sind die Vortheile dieser Behandlungsweise der Wissenschaft! Kaum hat die Anatomie die Structur des Auges ergründet, so erklärt sich auch schon der Mechanismus des Sehens aus den Brechungen, welche der Lichtstrahl erleidet, wenn er durch jene Membranen und Feuchtigkeiten von verschiedener Dichtigkeit hindurchgeht, um das Bild der Gegenstände bis zur Netzhaut zu bringen. Ebenso lassen sich die Gesetze für die Circulation mit Genauigkeit aus der Structur der

arteriellen und venösen Gefässe und besonders auch aus der Bildung der Herzhöhlen ableiten. Das Phänomen der Bewegung lässt sich ohne Schwierigkeit auf die Muskelkraft zurückführen, und selbst der feinere Einfluss des Nervenfluidums auf die elementaren Fiebern der Muskeln lässt sich leicht durch ein einfaches Experiment nachweisen; denn man braucht nur den Nerven zu durchschneiden, um die Mobilität und Sensibilität des Muskelgewebes zu zerstören und jene flüchtige, feine und gleichsam elektrische Einwirkung aufzuheben. Der Nerv seinerseits aber bedarf, um mit Freiheit zu wirken, ein besonders beschaffenes Blut, denn das dunkle, venöse lähmt ihn, und macht ihn unfähig zu seinen Verrichtungen, während das helle, arterielle hingegen ihm eine grössere Kraft und Energie mittheilt.

Beschränkte man sich nun aber auf das physische Studium des Menschen allein, so vermöchte man nicht, jene bald zu-, bald abnehmenden (*croissants et decroissants*) Beziehungen, in welchen die Organisation zu den Funktionen steht, einzusehn; um diess zu können, muss man nothwendig in die Werkstätte der Natur hinabsteigen, wo alle lebenden Materialien im Voraus zubereitet werden. In der vergleichenden Anatomie nämlich können die in jeder Thierklasse verschiedenen organischen Bildungen als eine Reihe von Versuchen betrachtet werden, die die Natur gemacht hat, indem sie bald Theile hinzufügte, bald fortnahm, bald modificirte, gerade so wie wir es mit Leichtigkeit bei den unorganischen Körpern auszuführen im Stande sind, und wodurch die Natur uns selbst ihre Modifikationen, Einschränkungen oder Hinzufügungen vor das Auge führte. Und diess wahrhaft analytische Studium der lebenden Körper zeigt uns auf eine viel vollständigere Art das mächtige Band, welches z. B. den Muskel an den Nerven und den Nerven an die Respiration knüpft.

So sind die Vögel einer sehr kräftigen Ortsbewegung fähig, um das leicht verschiebbare Medium besiegen zu können, welches ihnen bei ihren Bewegungen zum Stützpunkt dient. Das Fortbewegen auf dem elastischen atmosphärischen Fluidum erfordert, dass die Kraft der Muskeln fortdauernd durch eine kräftige Respiration unterhalten werde, welche letztere das Blut mit Schnelligkeit belebt, damit dieses wieder den Nerven reize, dessen Finfluss auf den Muskel kräftige Kontractionen in demsel-

ben hervorruft. Zu dem Ende versah die Natur den Vogel mit einer doppelten Respiration, denn bei ihm nimmt sowohl die *Aorta* als die *Arteria pulmonalis* an dem Phänomen der Hämatose Theil; und zugleich dringt auch, nach der wichtigen Entdeckung Campers, bei dieser Thierklasse die atmosphärische Luft bis in die Markhöhle der Knochen, damit die Berührungspunkte mit dem Sauerstoff vermehrt werden möchten.

Die Säugethiere sind zwar einer minder kräftigen Bewegung fähig als die Vögel, da sie einen festen Stützpunkt auf dem Erdboden finden; indess bewegen sie sich doch immer noch mit Schnelligkeit und ihre Respiration ist vollständig, denn alles Blut des Körpers geht durch die Lungenarterie hindurch und durchwandert die Lungen, ehe es zu den verschiedenen Organen zurückkehrt.

Die Thiere mit kaltem Blute oder mit veränderlicher Temperatur, veränderlich, weil sie den Wärmegrad des umgebenden Mediums annehmen, bewegen sich nur langsam und athmen nicht vollständig, denn das Blut der Amphibien wird nicht vollständig der Einwirkung der Luft ausgesetzt und kehrt nur halb oxydirt vom Centrum nach der Peripherie des Körpers zurück.

Diese Beispiele erweisen also ganz schlagend die directe Beziehung zwischen den Funktionen und den Organen, so wie sie denn auch ausserdem eine wechselsweise Beziehung zwischen der Bildung des Organs und der mehr oder weniger kräftigen Funktion, welche von demselben verrichtet werden soll, darthun. Wie sehr die mehr oder weniger kräftige Funktion eines Organs von dem Grade der Ausbildung desselben und der stärkern oder geringern Entwickelung seiner einzelnen Theile abhängig ist, zeigt aber wohl kein Eingeweide deutlicher als das Gehirn.

Diese in der Hirnschale eingeschlossene breiige Masse besteht aus verschiedenen Theilen, denen man besondere anatomische Namen beigelegt hat, und von welchen jeder besondern Funktionen vorsteht, die Flourens zuerst mit der grössten Genauigkeit durch zahlreiche und mannichfaltige Versuche bestimmt hat. Nach seinen Untersuchungen hört das Gehirn, der Sitz der Intelligenz, zu wirken auf, sobald es bei Vivisectionen oder durch pathologische Veränderungen zerstört wird; ebenso regelt das kleine Gehirn nicht mehr die willkührlichen Bewegungen, wenn man es beschädigt; und das verlängerte Mark endlich, dessen

Hauptzweck die Erhaltung des Individuums ist, hemmt, wenn es desorganisirt wird, die unter seiner Herrschaft stehende respiratorische Thätigkeit und führt den Tod durch Asphyxie herbei.

Die vergleichende Anatomie lehrt uns nun diese genauen Beziehungen für jeden einzelnen Theil des Gehirns kennen und ausserdem zeigt sie uns auch alle verschiedenen Abstufungen. Sie beweist, dass die stärkere Entwickelung des Gehirns jedes Mal einen höhern Grad von Intelligenz bedingt. So beherrscht der Mensch, dasjenige Geschöpf, dessen Gehirn am meisten ausgebildet ist, die Natur und auf ihn folgen der Reihe nach die Säugethiere, die Vögel, die Amphibien und die Fische. Das kleine Gehirn, welches eine vollkommne Harmonie in den willkührlichen Bewegungen unterhält, musste deshalb auch bei dem Vogel einen grösseren Umfang haben, um dessen heftige Muskelkontractionen zu reguliren. Das verlängerte Mark bedingt in dem Maasse, als seine Masse zunimmt, eine grössere Lebenszähigkeit; es erreicht dieser Theil daher sein Maximum bei den Fischen und somit nimmt in eben dem Grade, als die Intelligenz schwächer wird, die Lebenszähigkeit zu. Die Natur musste durch diese Einrichtung der genannten Nervenparthieen den verschiednen zerstörenden Einflüssen begegnen, von welchen die der Intelligenz beraubten Geschöpfe fortdauernd umgeben sind.

Die vergleichende Anatomie erklärt aber ausserdem noch eine Menge von Erscheinungen, die ohne dieselbe ganz unverständlich sein würden. So wäre die Geschichte der Dentition beim Menschen immer noch völlig dunkel, wenn sie nicht Tenon beim Pferde studirt und wenn nicht besonders Cuvier alle Phänomene dieses Prozesses beim Elephanten ermittelt hätte. Denn er zeigte, dass jene Knochenbildungen das Resultat einer Sekretion seien und bestimmte in einer Arbeit, die noch immer als Muster für das Studium der Dentition bei den andern Thieren und vorzüglich auch beim Menschen dienen kann, die Bedeutung aller einzelnen Theile, sowohl der produzirten, als der produzirenden und der nur transitorischen.

Häufig auch wird die Untersuchung der Strcutur der menschlichen Organe, weniger durch deren Kleinheit und Zartheit, als durch deren zusammengesetzte Bildung erschwert. So wäre z. B. die zusammengesetzte Structur der Lungen des Menschen, und der Säugethiere überhaupt noch wenig gekannt, wenn nicht

Malpighi diese Organe bei den Batrachiern untersucht hätte, bei denen die Lunge aus einer einfachen Zelle besteht, die von einem Gefässnetze überzogen ist, durch welches die Einwirkung der atmosphärischen Luft auf das Blut vermittelt wird.

Endlich giebt es auch noch Theile, deren Bestimmung sich beim Menschen gar nicht einsehen lässt, und die, nach dem bildlichen Ausdruck deutscher Physiologen, durch die vergleichende Anatomie erst ihre Bedeutung erhalten. So ist das ***Os incisivum***, jener transitorische und unnütze Knochen beim Menschen, das Rudiment des ***Os intermaxillare***, eines Knochens, der bei den Thieren um so mehr entwickelt ist, je länger bei den Säugethieren die Schnauze und bei den Vögeln der Schnabel ist. So findet sich die nur vorübergehende Trennung der Schädelknochen des menschlichen Foetus bei den Amphibien und Fischen als permanente Bildung vor.

Man erkennt daher erst aus der Bildung der Thiere den ganzen Werth der besondern Anwendung der menschlichen Organe. So hat Daubenton gezeigt, dass der Umstand, dass das Hinterhauptsloch in der Mitte der ***Basis Cranii*** liegt, als ein sicheres Zeichen für die aufrechte Stellung anzusehen sei und dass nur in dieser der Kopf dann einen gehörigen Stützpunkt findet. Bei den Affen liegt das Hinterhauptsloch schon daher auch weiter nach hinten und bei den vierfüssigen Thieren ist es wegen der horizontalen Stellung derselben am hinteren Theile des Schädels gelegen. Schon Aristoteles hat bemerkt, dass nur der Mensch Hinterbacken und Waden besitzt, welche Vorsprünge die zur aufrechten Stellung unentbehrlichen Muskelkräfte andeuten. Ebenso lehrte uns auch nur die vergleichende Anatomie den Grad der Intelligenz aus der Grösse des Gesichtswinkels bestimmen, denn je spitzer dieser Winkel wird, um so mehr bekommen bekanntlich die Sinnesorgane über die Intelligenz das Uebergewicht. Der Mensch, sagt Buffon, wäre in geistiger Beziehung unbegreiflich ohne die Thiere; noch mehr wäre er es aber gewiss in Betreff seiner physischen Eigenschaften.

Die vergleichende Anatomie, diese schöne Wissenschaft, die so viel Licht über die feinere Struktur des menschlichen Körpers verbreitet, hat nur zwei verschiedene Epochen, in denen sie sich entwickelte und in denen sie mit Eifer und Nutzen getrie-

ben worden ist. Als nämlich ehemals die Sektion menschlicher Leichen aus Aberglaube und Barbarei verpönt war, verschaffte man sich Kenntniss von dem organischen Bau durch die Zergliederung von Thieren, aus deren Bildung man dann der Analogie nach auf die menschliche Organisation schloss. Das Alterthum kannte keine andere Anatomie als die der Thiere, die zufälligen Umstände abgerechnet, wo man verstohlner Weise die auf der Erdoberfläche zerstreuten Knochentheile eines Menschen zu beobachten Gelegenheit hatte. So hat der grosse Galen, der erste Anatom des Alterthums unter denen, deren Schriften bis auf uns gekommen sind, eine halb thierische, halb menschliche Anatomie zusammengestellt. Er scheint mit grosser Sorgfalt besonders den Bau der grossen Affenspecies (***Orang-Utang***), welche Ostindien bewohnen, studirt zu haben, und seit den trefflichen Untersuchungen von Vesal, Fallopia und Camper haben die Anatomen häufig gefunden, dass seine Beschreibungen des menschlichen Baues, eigentlich auf den der Vierhänder passen.

Mit dem Wiederaufleben der Wissenschaften, oder besser des menschlichen Geistes, der sich nun aller Fesseln entledigte, erreichte die menschliche Anatomie, obwohl Anfangs noch sehr unvollkommen, bald einen ausserordentlichen Grad von Vollkommenkeit und Glanz. Vesal, Fallopia und Eustach eröffneten diese Periode, die der Wissenschaft von dem menschlichen Baue die ersten sichern Grundlagen verschaffte und welche mit der grossen Entdeckung des Blutumlaufs durch Harvey schloss.

Die Anatomie in ihren schnellen Fortschritten, verbreitete nun überall Licht in der Physiologie und bald wurden feinere und mühsämere Untersuchungen zur Erklärung der komplizirteren Phänomene unentbehrlich. Man suchte den menschlichen Körper in seine einfachsten Elemente zu zerlegen und mit den immer wachsenden Schwierigkeiten steigerte sich nur der Eifer und förderte sinnreiche Verfahrungsarten zu Tage. Die allgemeine Anatomie der Gewebe, die ihrem innersten Wesen nach auch heutigen Tages noch nicht völlig erkannt ist, erfordert, um zu ihrer höchsten Vollkommenheit zu gelangen, ganz neue Untersuchungsweisen. Iedes Organ, jedes Gewebe verlangt eine eigne Art der Untersuchung und es ist jetzt nicht mehr möglich, wichtige Entdeckungen über die feinere Struktur des menschlichen Baues zu machen, wenn man nicht zugleich geeignete Mittel er-

sinnt, um den, die ursprüngliche Bildung verhüllenden Schleier zu lüften.

Die mit unübersteiglichen Schwierigkeiten umgebenen Untersuchungen des feinen und zarten Baues der Elementarfasern des menschlichen Körpers führte die Anatomen zum Zergliedern der Thiere zurück; und hier beginnt nun jene zweite und schöne Periode der vergleichenden Anatomie, deren Hauptzweck es ist, die nur rudimentös beim Menschen vorhandenen Bildungen durch die normale und permanente Entwickelung dieser Theile bei den Thieren aufzuklären. Anfangs isolirte man die Arbeiten; jedes Thier wurde zergliedert und unter der Form einer Monographie beschrieben. Als man aber alle diese einzelnen Beschreibungen zu einem Ganzen vereinigen wollte, gerieth man in einen wahren scientifischen Abgrund. Daubenton entschloss sich daher, die Hauptklassen der Thierwelt auf dieselbe Weise und nach einem für alle gemeinsamen Plane der Sektion zu unterwerfen und alle einzelnen, aus diesem Ganzen geschöpften Thatsachen zu sammeln, um daraus allgemeine Schlüsse zu ziehn, welche im Stande wären, die Anatomie des Menschen durch die der Raubthiere, der Wiederkäuer, der Pachydermen, der Nager u. s. w. aufzuklären. Vicq-d'Azyr fand es indessen unpassend, eine ganze Ordnung einer einzigen Species (dem Menschen) gegenüber zu stellen und er zog es vor, die einzelnen Theile der Thiere mit den ähnlichen oder entsprechenden beim Menschen zu vergleichen. Die wahre vergleichende Methode, welche auch allen gleichzeitigen Bestrebungen zur Basis dient, lehrte indess G. Cuvier durch seine unsterblichen Arbeiten kennen. Dieser grosse Anatom nahm ein Organ, wie das Herz, und verfolgte alle seine verschiedene Entwickelungsstufen und Modifikationen durch die ganze Thierwelt. Die nach diesem Plane eingerichtete Sammlung des Pariser Museums ist deshalb auch eine reiche Fundgrube, aus der die neueren Anatomen der Reihe nach den Stoff zu ihren gelungensten Arbeiten schöpften. Ja man kann sagen, dass jedes Fach ein Kapitel aus Cuviers grossem Werke über vergleichende Anatomie ist.

So verhält es sich mit der neuen wissenschaftlichen Aera, welche in unsern Tagen zur Aufklärung der menschli-

chen Anatomie begann und von welcher wir bei diesen Vorlesungen ausgehn werden.

In den frühern Jahren hat Flourens die vollständige Geschichte der animalen Funktionen (Knochen-, Muskel-, Nervensystem u. s. m.), und der vegetativen Funktionen (Digestion, Nutrition, Respiration, Zirkulation u. s. w.) vorgetragen, in diesem wird er aber den Kursus von 1835 erneuern und auf den Wunsch seiner Zuhörer vorzugsweise bei der Geschichte der Entwickelung aus dem Eie oder der *Ovologie* verweilen. Diess Studium bietet nun aber, theils wegen der Natur des Gegenstandes selbst, theils wegen der Unmöglichkeit sich Eier von allen grössern Thierabtheilungen zur Vergleichung und eignen Anschauung zu verschaffen, theils endlich wegen der grossen Mühe, welche es macht, Alles über *Ovologie* in den verschiedenen Werken der Schriftsteller Zerstreuete zusammenzutragen, so unendliche Schwierigkeiten dar, dass man schon bei den ersten Schritten in diesem fruchtbaren und wichtigen Felde entmuthigt wird und kaum die verschiedenen Benennungen der einzelnen Bestandtheile des Eies im Gedächtnisse zu behalten vermag. Das Dunkel, in welches dieser Gegenstand noch gehüllt ist, wird indess von der grossen Zahl von Thatsachen zerstreut werden, die in diesen Vorlesungen, welche die Vergleichung des menschlichen Eies mit denen der ganzen übrigen Thierwelt zum Zweck haben, zur Sprache kommen werden.

Dieser neue Kursus wird sich daher mit den zur Erhaltung und Fortpflanzung der Arten dienenden Funktionen oder mit der Reproduktion beschäftigen.

Die Reproduktion der organischen Wesen im engeren Sinne zerfällt in drei gesonderte Hauptabtheilungen, nämlich in die Zeugung, die Eibildung und die *Embryologie.*

Die Lehre von der Zeugung hat die Betrachtung der männlichen und weiblichen Zeugungstheile und deren Funktionen zum Zweck.

Die Geschichte des Eies oder die *Ovologie* umfasst die Kenntniss von den Hüllen des Keims und von den in diesen enthaltenen Flüssigkeiten.

Die *Embryologie* endlich hat es mit dem von seinen Hüllen entblössten Foetus zu thun und zerfällt: in *Embryologie* im strengeren Sinne und in *Organogenie* oder *Organogenesis.*

Diese Vorlesungen haben die Aufgabe, alle diese 3 Abtheilungen der primitiven Bildung oder der Reproduktion zu demonstriren, aber es wird nur die Zeit zu den ersten beiden vorhanden sein.

Allgemeine Betrachtungen über die Fortpflanzung der organischen Wesen.

Von der Art. — Von der Zeugung.

Betrachtet man mit Aufmerksamkeit das grosse Schauspiel der lebenden Natur und verfolgt dasselbe bis zu dem frühesten Alterthume hinauf, so findet man eine Fortpflanzung von Arten, eine Vermehrung von Individuen, welche fortdauernd untergehn und sich erneuern und so immer neue Scenen darstellen. Dieser stete Wechsel von Leben und Tod unter den Arten und selbst alle individuellen Modifikationen bedingen aber doch keine Veränderungen, welche mächtig genug wären, über den Urtypus die Oberhand zu gewinnen und ihn zu zerstören; vielmehr beobachtet man unter den grössten Revolutionen in der organischen Natur in derselben fortdauernd eine strenge Beharrlichkeit in Bezug auf ihre Totalität und zugleich die grösste Veränderlichkeit in Bezug auf ihre Theile. Diese grossen allgemeinen Bewegungen unter den belebten Wesen scheinen genau mit deren Natur zusammenzuhängen, so wie für die Veränderungen der Erdoberfläche durchaus nothwendig zu sein, und zwar beruhen dieselben auf einer doppelten Basis, nämlich eines Theils auf der unbegränzten Fruchtbarkeit aller Arten und andern

Theils auf den festen Grenzlinien, durch welche die Individuen innerhalb der einmal bestimmten Formen erhalten werden.

Diese ununterbrochene Reihenfolge der organischen Wesen auf dem Wege der Zeugung ist es auch allein, welche die Arten unter den mannigfachen zerstörenden Einflüssen, von denen sie umgeben sind, erhält, und somit bildet diese Fortpflanzung in's Unendliche ein unentbehrliches Gegengewicht gegen die mächtigen und zahlreichen Ursachen zu vollständiger Vernichtung. Auch zeigt das unaufhörliche Wiederentstehn der Geschöpfe in Folge der Permanenz der organischen Lebensthätigkeit, dass, mit Ausnahme der grossen Umwälzungen, welche unsere Erdoberfläche erlitten hat, weder die Zeit noch die mächtigsten äussern Einflüsse die Thierspecies auszurotten im Stande waren. Die Vergänglichkeit ist daher nur eine Eigenschaft der Individuen, welche in Beziehung auf ihr kurzes Dasein und ihr leicht zu gefährdendes Leben von geringem Werthe in der Natur sind; während hingegen die Dauer und Beharrlichkeit der Art beweisen, dass dieselbe durch sich selbst besteht, dass sie das Kollektivwesen und das in seiner Totalität nicht zu vernichtende Erschaffene bildet. Alles bewegt sich, verändert sich, erneuert sich innerhalb der Art, Generationen folgen auf Generationen, ein Gesetz, das für den ganzen Erdball gilt, vorausgesetzt, dass keine Revolution eintritt, welche gewaltig genug ist, diese oder jene Art völlig zu vernichten und die bestehende Ordnung des Universums umzustürzen.

Man kann die Art oder Species als eine fortdauernde Aufeinanderfolge von Individuen definiren, von denen die einen von den andern geboren werden und die unter sich in ihren wesentlichen Charakteren einander gleich sind. Diese ununterbrochne Kette, dieser gemeinsame Ursprung wird allein durch die Zeugung zu Wege gebracht. Bleibt man, frei von allen Theorien, bei den Thatsachen, so findet man auch immer, dass die organischen Wesen ihren Ursprung aus einem andern organischen Wesen nehmen, von welchem sie sich zu einer nach jeder Spezies verschiednen, Epoche loslösen, um ein neues Geschöpf zu bilden, das man, je nach dem Grade seiner Ausbildung, Keim, Embryo oder Foetus nennt und welches späterhin seiner Familie und seiner Art ähnlich wird.

Eine Menge von zufälligen und veränderlichen Ursachen,

wie das Licht, die Wärme, die Nahrung, die Wohnung, die Zivilisation können allerdings merkliche Modifikationen in der allgemeinen Bildung der Arten und der Individuen erzeugen und diese leichte, und immer nur oberflächliche Veränderung des Urtypus bildet die Varietät der Art (Abart). Ein Beispiel dieser oberflächlichen Modifikationen geben uns die Hunde. Fréd. Cuvier fand bei einer besondern Varietät der Hundespezies einen Backenzahn mehr als sonst. Bei andern trifft man einen überzähligen Finger an den Beckengliedern an, eine Abweichung, die man in der menschlichen Species bei gewissen sechsfingerigen Familien beobachtet.

Immer aber entfernen sich die Thierspecies in den leichten Modifikationen, welche sie erleiden, nur wenig von der primitiven, einmal von der Natur bestimmten Form, denn jene Veränderungen bleiben stets innerhalb gewisser Gränzen, über die sie nicht hinausgehn und welche Gränzen die Varietäten der Art bedingen. Offenbar rühren diese Modifikationen auch nur von äusseren und zufälligen Einflüssen her, wie die bedeutenden Veränderungen in der Bildung, dem Habitus und dem Charakter der Hausthiere beweisen. Erhalten diese Thiere ihre Freiheit wieder, so tritt auch die Natur sogleich wieder in ihre Rechte ein und der ursprüngliche Zustand kehrt bald mit allen seinen Attributen zurück.

Bei Weitem mächtiger, als diese zufälligen, transitorischen und leicht zu verwischenden Einflüsse, sind die innern Ursachen, welche Veränderungen in der Species zu Wege bringen, denn diese liegen im Keime und bilden sich auf dem Wege der Zeugung. Sie finden sich bei den so merkwürdigen Bastardarten, welche aus der Paarung zweier verschiedener Arten hervorgehn und wodurch ein zwischen beiden in der Mitte stehendes Geschöpf erzeugt wird. Eine solche Vermischung kann indess nur zwischen den zunächst stehenden Arten stattfinden, weil sonst die Begattung kein Resultat hat. Diese Bastardart kann, wenn sie nicht unfruchtbar ist, sich immer nur bis zu einer gewissen Reihe von Generationen fortpflanzen. Unter diesen gemischten Individuen entsteht das Maulthier und der Maulesel aus der Befruchtung zwischen Pferd und Esel; der Maulstier (*Iumar*), dessen Existenz aber nicht sehr wahrscheinlich ist, aus der Begattung des Stiers mit einer Stute. Besonders inter-

essant und genau bestätigt ist aber die Vermischung der verschiedenen Menschenstämme. Begatten sich nämlich die weisse oder kaukasische und die schwarze oder äthiopische Race mit einander, so entsteht ein neues Individuum mit gemischtem Charakter, nämlich der Mulatte. Vermischt sich diess Produkt ausschliesslich mit der weissen Race, so geht es durch allmälige Nüancen in dieselbe über und verliert sich mit der dritten Generation ganz in derselben. Ganz ebenso, nur umgekehrt was die Farbe betrifft, verhält es sich, wenn das Produkt sich ausschliesslich mit der Negerrace verbindet. Es sind daher diese Charaktere, nämlich die des Bastards bei den Thieren und die des Mulatten bei den Menschen u. s. w. nur vorübergehende Modifikationen, und der Urtypus tritt bei der ersten günstigen Gelegenheit wieder kräftig hervor.

Es giebt also auch für diese durch Begattung verschiedener Arten entstehenden Varietäten bestimmte Gränzen, und die gegenseitige Abneigung der Geschlechter verschiedner Arten, so wie die Unfruchtbarkeit des durch die besprochene Vermischung entstandnen Produktes erklären das schnelle Verschwinden und die Seltenheit dieser gemischten Individuen. Die primitive Thierform kann mithin in einzelnen Theilen Modifikationen erleiden; doch kehrt diese Form immer wieder zum normalen Urtypus, zu der einmal für alle Arten bestimmten permanenten Bildung zurück.

Der Lauf der Zeit, weit entfernt diese allgemeinen Sätze wankend zu machen, bestätigt sie vielmehr auf das Bestimmteste und drückt ihnen den Stempel der Wahrheit auf. So liefern uns die alten ägyptischen Mumien und alle auf diese Weise erhaltenen Thierreste mit der strengsten Genauigkeit den Beweis für die Bildung einer jeden Thierspezies nach einem stets bestimmten und jedesmal charakteristischen Plane.

Einige neuere Schriftsteller nehmen nun zwar eine in's Unendliche gehende Veränderlichkeit der Thierformen an, so dass man alle Arten von einem primitiven Typus, von einer einzigen Art herleiten können solle. Dieser gemeinsame Ursprung aller organischen Wesen von einer Art steht indess in dem grössten Widerspruche mit den zahlreichen Thatsachen, die uns vor Augen liegen. Jede Art erzeugt ein ihr gleichendes Produkt und die Geschöpfe, welche durch ausnahmsweise stattgefundene

Vermischung verschiedner Arten entstehen, verschwinden bald, theils durch das Unvermögen des Bastards sich weiter fortzupflanzen, theils durch seine Begattung mit einer der Arten, von welchen er abstammt und in die er sich dann spurlos verliert. Seit den geschichtlichen Zeiten hat auch kein glaubwürdiger Beobachter irgend einen Umstand berichtet, der zu Gunsten einer innigen und fortdaurend auch spontan stattfindenden Vermischung zweier verschiedener Species spräche. Die Natur, erwiederte man aber hierauf, enthüllt nicht immer ihre tiefsten Geheimnisse, sie weiss gewisse Produkte im Schoosse der Erde zu verbergen und sie dem Auge und den Nachforschungen der Menschen zu entziehn.

Die im Laufe der Zeit und durch die Revolutionen des Erdballs verschlungenen Arten entstanden jedoch aus dem Schoosse der Erde unter den geschickten Händen Cuviers; alle jene zerstreuten, tief begraben gewesenen Ueberreste wurden vor den Richterstuhl dieses Genies gebracht, von dem sie gesammelt, gesichtet und geordnet wurden. Jedes auf diese Weise zusammengesetzte fossile Thier gehörte nun einer bestimmten, ob wohl vernichteten Art an und zeigte niemals die Spuren einer intermediären Bildung. Diese, an den Ueberresten völlig erloschner und verlorner Thierspezies erkennbaren Revolutionen des Erdballs zeugen aber von der Kraft der Natur, welche eine ganze Art zu vernichten und wieder neue, wie die Menschenrace, zu schaffen vermag, ohne doch jemals modifizirte, intermediäre und degenerirte Spezies entstehen zu lassen. Die Geschichte, die Erdrevolutionen und die Vernunft vereinigen sich daher zur Bekämpfung jener irrigen Meinung, welche alle Arten von einem durch allmälige Modifikationen unendlich veränderten Urtypus ableiten will.

Es scheint also, dass die sich immer gleich bleibende Art in festen und, so weit unsere Kenntniss der die Erde bevölkernden Wesen reicht, bestimmten Gränzen eingeschlossen ist; und zwar liegt das Geheimniss des Fortbestehns der Thierarten in unveränderter Form in dem wichtigen Akte der Zeugung. Gäbe es eine *Generatio spontanea*, so wäre allerdings diese Erklärung nicht mehr zulässig, dieselbe bleibt indess unerschütterlich und wahr durch die Thatsache selbst, dass die Zeugung das

einzige Mittel zum Fortbestehn der Arten ist und sie erweist zugleich die Wichtigkeit des Phänomens der Reproduktion.

Die Reproduktion ist nun jene wichtige allgemeine Funktion, durch welche das Fortbestehn der Thierarten vermittelt wird, und die Geschichte derselben umfasst die Lehre von der Zeugung, so wie die verwickelte Geschichte von der Ovologie und Embryologie.

Die Zeugung ist ihrem innersten Wesen nach, der Urgrund der Bildung und des Selbstständigwerdens der organischen Wesen, und zwar zerfällt sie in zwei Arten, nämlich 1) in die *Generatio gemmipara* (Zeugung durch Sprossen oder Knospen), die wir bei den niedrigsten Thieren, den letzten Zoophyten und im Allgemeinen bei allen Vegetabilien antreffen und die darin besteht, dass das neue Individuum aus einer Produktion seinen Ursprung nimmt, welche man Sprosse oder Knospe (*Gemma*) nennt, und die entweder auf normalem Wege sich bildet, oder durch eine künstliche Theilung des ausgebildeten Individuums erzeugt werden kann. So entstehn durch Zerschneidung eines Polypen in mehrere Stücke eben so viele neue Polypen, welche leben, wachsen und sich vermehren.

2) Die zweite Art der Zeugung, die *Generatio ovipara*, (Entwickelung aus dem Ei) hat bei allen organischen Wesen Statt. *Omne vivum ex ovo*, sagt Harvey, weil ausser der wirklich nur supplementären *Generatio gemmipara* jedes Geschöpf Eier erzeugt, welche man Saamen bei den Vegetabilien und Eier bei den Thieren nennt. Was nun den Unterschied zwischen den sogenannten eierlegenden (*oviparen*) und lebendig-gebärenden (*viviparen*) Thieren betrifft, so beruht derselbe einzig und allein auf der Struktur des Eies. Bei den Eierlegern nämlich ist das Ei vollständig, und enthält sowohl den Keim als den zu dessen Ernährung bestimmten Dotter. Bei den Lebendiggebärenden oder falschen Eierlegern hingegen verschwindet das dem Dotter entsprechende Nabelbläschen oft schnell in den ersten Tagen der Schwangerschaft, weshalb der Keim sich mit den Organen der Mutter verbinden muss, um aus diesen die zu seiner Entwickelung nöthige Nahrung zu ziehn.

Die Ovologie oder die Lehre von der Bildung des Eies ist daher eine Wissenschaft von der höchsten Bedeutung, da sie das Geheimniss der Wiedererzeugung der Geschöpfe enthält, ein

Akt, zu dessen Ergründung bereits so viele Untersuchungen vorgenommen, und so viele Systeme und Theorieen aufgestellt worden sind.

Dessen ungeachtet ist man noch nicht zum Ziele gelangt, und alle Erklärungen, Resultate der Zeit, der Geduld und des Genies, lassen immer noch sehr Vieles in der Bildungsgeschichte der organischen Wesen im Dunkeln. Alle Untersuchungen, Ansichten und Meinungen in der Ovologie lassen sich indess auf zwei Haupttheorieen zurückführen, von denen die eine die Praeexistenz des Keims annimmt, so nämlich, dass bei der Zeugung nur die Evolution oder Entwickelung der schon vorgebildeten Organe nöthig ist; und diese nennt man die Theorie der Evolution oder der Praeexistenz. Nach der andern oder der Theorie der Epigenesis hingegen soll sich der Keim bei der Zeugung von Grund aus neubilden.

Welcher Theorie man aber auch den Vorzug geben mag, so spielt die zur Entwickelung des Keims unentbehrliche, Befruchtung (Begattung) immer die Hauptrolle, und zwar lässt sich diese auch wieder auf zweierlei Art erklären.

Nach der Theorie der Evolution nämlich übt die Befruchtung auf den Keim nur den zur Entwickelung nöthigen Reiz aus. Nach der Theorie der Epigenesis hingegen ist die während der Befruchtung Statt findende Vermischung der männlichen und weiblichen Zeugungsstoffe das zur Bildung des Keims vorzugsweise Wirksame.

Die beiden Hauptmomente der thierischen Genesis sind also die Produktion des Keims und die Befruchtung (*Fecundatio*).

Die zum Akte der Befruchtung bestimmten Organe zeigen in der Thierreihe, von der wir hier handeln, eine grosse Mannigfaltigkeit sowohl hinsichtlich ihrer allgemeinen Anordnung, als ihrer Structur, und man kann in Beziehung auf Bildung, Lage und Einfachheit oder Zusammengesetztheit des Zeugungsapparats folgende Hauptklassen aufstellen:

1) Die erste Klasse enthält die Geschöpfe mit getrennten Geschlechtern, bei denen die weiblichen Organe vollständig von den männlichen gesondert sind. So können sich alle Wirbelthiere, gewisse Mollusken und die Insekten, nur durch die Vereinigung zweier, verschiedenartig organisirter, Individuen ver-

mehren, von denen das eine das, durch die Verbindung mit dem andern befruchtete, Produkt enthält.

2) In der zweiten Klasse finden sich beide Geschlechter in einem und demselben Individuum vereinigt; und diese Hermaphroditen zerfallen wieder in zwei Abtheilungen.

a) Bei der Doppelbegattung der Hermaphroditen der ersten Abtheilung findet nämlich eine gleichzeitige und gleichartige doppelte Thätigkeit der beiden sich paarenden Individuen Statt; sie befruchten sich und werden befruchtet.

Ein Beispiel dieser Art von Begattung, während welcher die beiden Individuen sich gegenseitig zu dem Akte der Zeugung verbinden, giebt uns die Schnecke, (*Limax*), wo jedes der beiden Individuen zugleich die Verrichtung des Männchens und Weibchens erfüllt.

b) Zu der zweiten Abtheilung gehört der Hermaphrodit, welcher sich selbst durch die Vereinigung seiner beiden Geschlechtstheile befruchtet. Diess ist der Fall bei den Acephalen.

Ein sehr wichtiges Phänomen zur Aufhellung der Theorie der Evolution findet sich in der Klasse der Thiere mit getrennten Geschlechtern. Die Befruchtung kann nämlich Statt finden, ohne dass die beiden Individuen sich begatten, das Weibchen legt seine Eier und das Männchen spritzt die Saamenflüssigkeit darauf aus, um sie zu befruchten. Es beweist dieser Umstand ganz offenbar, dass die Saamenflüssigkeit zur primitiven Bildung oder Urerzeugung des Eies nicht erforderlich, dass dasselbe vielmehr schon vor der begattenden Vereinigung beider Geschlechter vorhanden ist. Welche Rolle aber die Befruchtung in Beziehung auf die Produktion und Entwickelung des Keimes spielt, ist der Punkt in welchem die ganze Schwierigkeit liegt, und hier eröffnet sich ein weites Feld für Hypothesen und Theorieen.

Erster Theil

Zeugungsapparat.

Allgemeine Betrachtungen.

Das Vermögen sich fortzupflanzen kömmt allen organischen Körpern zu und macht den Hauptcharakter der lebenden Natur aus. Diess Vermögen setzt aber das Vorhandensein einer gewissen Menge von Organen voraus, deren Gesammtheit mehr oder weniger komplizirte Apparate bildet. Diese organischen Apparate, Zeugungsapparate, wie man sie nennt, durch welche der Akt der Generation vollführt wird, bieten bei den einzelnen Thierspezies eine grosse Mannigfaltigkeit dar, und können auch von der Art sein, dass die Vereinigung der beiden mit verschiedenen Geschlechtsorganen versehenen Individuen zur Erzeugung des Phänomens der Reproduktion nicht durchaus erforderlich ist. Denn es giebt organische Geschöpfe, welche sich ohne eigentliche Begattung vermehren können, wie die meisten Knochenfische u. s. w., während andere ein neues Individuum ohne fremde Beihülfe und durch die blosse Annäherung ihrer Geschlechtsorgane zu erzeugen vermögen, wovon wir in der Klasse der Mollusken zahlreiche Beispiele finden. Von der ganzen Abtheilung der niedern Thiere, welche keine wahrnehmbaren

Geschlechtstheile besitzen und die, um sich zu vermehren, Sprossen an ihrer Körperoberfläche ausstossen, kann hier gar nicht die Rede sein.

Die Aktion zweier getrennter Geschlechter, die sich, wie die beiden Theile eines einzigen Ganzen, innig vereinigen müssen, ist aber zu der Erzeugung eines neuen Individuums bei den Säugethieren, den Vögeln und Amphibien unter den Wirbelthieren, und bei den Gliederthieren und Mollusken unter den Wirbellosen erforderlich. Die Geschlechtsorgane bestehn nämlich bei diesen Thierklassen, gerade so wie beim Menschen, aus zweierlei grossen Apparaten, einem männlichen und einem weiblichen, die verschiedenen, von einander getrennten Geschöpfen angehören, von denen jedes seine eigne, unabhängige, individuelle Existenz hat. In dem weiblichen Apparat erscheint, entwickelt sich und verweilt der Keim, der dann zu einer bei den Eierlegern und Lebendiggebärenden verschiedenen Epoche ausgestossen wird.

Die Absonderung des Saamens (*Sperma*) ist der vorzüglichste Zweck des männlichen Apparats, welcher unendliche Verschiedenheiten in der Thierreihe zeigt, die indess nicht immer gleichzeitigen Abweichungen beim Weibchen entsprechen. Ebenso wird auch durch diese Modifikationen der organischen Bildung, der Apparat mag dadurch einfacher oder zusammengesetzter geworden sein, die Sektionsfunktion des Saamens nicht verändert.

Die männlichen Zeugungstheile dienen daher nur dazu, das zur Befruchtung dienende Fluidum zu bereiten und dasselbe mittelst des Aktes der Begattung in die weiblichen Geschlechtsorgane zu bringen. Die gegenseitige Annäherung dieser Apparate (*Coïtus*) ist indess, wie bereits bemerkt, zur Vollbringung des Phänomens der Befruchtung nicht durchaus nothwendig, denn es findet z. B. keine eigentliche Begattung bei den Batrachiern, den meisten Fischen und den Cephalopoden Statt, sondern das Weibchen legt nur seine Eier und das Männchen benetzt dieselben mit der Saamenflüssigkeit, um sie zu befruchten.

Der männliche Zeugungsapparat enthält also einmal wesentliche, zur Befruchtung unentbehrliche, und zweitens nur accessorische Organe. Die ersten dienen zur Sekretion der Saamenflüssigkeit und sind mithin die Bildungsorgane; die andern sind die Organe des Begattungsaktes (Begattungsorgane).

Die Bildungsorgane für den Saamen oder die Hoden, obwohl sie in Betreff ihrer allgemeinen Anordnung sehr grosse Modifikationen in der Thierwelt erleiden, sind doch so konstant vorhanden, dass sich hieraus schon auf einen wichtigen, nothwendigen und unveränderten Zweck schliessen liesse. Ausserdem trägt die Natur grosse Sorge, sie unbeschädigt zu erhalten und begleitet sie z. B., wenn sie, wie beim Menschen und vielen Säugethieren, ausserhalb der Bauchhöhle liegen, mit verschiedenen Membranen zum Schutze gegen äussere Einflüsse.

Die Unbeständigkeit in dem Vorhandensein der Begattungsorgane hingegen beweist klar und vollständig, dass dieselben bei der Befruchtung nur eine untergeordnete und accessorische Rolle spielen. In allen den Fällen aber, wo nach dem Ausdrucke der Physiologen, Intromission des Saamens in die Geschlechtswege des Weibchens Statt haben soll, trifft man ein hervorragendes, der Turgeszenz, Verlängerung und Ersteifung fähiges Organ, nämlich eine Ruthe (*Penis*) an. Diess bei der Begattung unentbehrliche Organ findet sich bei allen Säugethieren, bei den Insekten, den Gasteropoden.

Diese auf die Physiologie und die vergleichende Anatomie fussende Eintheilung jener Organe wird noch an Haltbarkeit gewinnen, sobald wir zur speziellen Betrachtung des Zeugungsapparats kommen werden.

Erste Abtheilung.

Zeugungsapparat des Mannes.

Der Zeugungsapparat des Mannes, der hinsichtlich seiner allgemeinen Anordnung, seiner innern Structur und seiner Funktionen sehr komplizirt ist, enthält gleichzeitig die Bildungs- und Begattungsorgane.

Erster Artikel.

Die spermatischen Bildungsorgane beim Manne.

Die spermatischen Bildungsorgane des Zeugungsapparats, die zahlreich und in Beziehung auf ihre Lage, ihre Structur und ihre Zwecke verschieden von einander sind, können beim Manne in zwei Klassen getheilt werden, von denen die eine die Saamen- und Blutgefässe enthält, die zur Sekretion oder Bereitung des Saamens bestimmt sind, und von denen die andere, mehr untergeordnete Klasse die Exkretionsorgane der Saamenflüssigkeit umfasst.

Zeugungsapparat des Mannes.	Spermatische Bildungs-Organe.	Accessorische Theile oder Anhänge.	Die gemeinschaftlichen Hüllen des Hodens und des Saamenstranges bilden den Hodensack und heisen: 1) Scrotum. 2) Dartos. 3) Gemeinschaftliche fibröse Haut des Saamenstranges und des Hodens. 4) Cremaster. 5) Tunica cellulosa communis. 6) Tunica vaginalis.
		Wesentliche Theile zur Sekretion u. Exkretion des Saamens bestimmt.	1) der Hoden oder die Saamengefässe. 2) das Corpus Hygmori. 3) die Tunica albuginea. Exkretorische Theile: 1) Der Nebenhoden. 2) Das Vas deferens. 3) Die Saamenbläschen. 4) Die Ductus ejaculatorii. Saamenstrang: 1) Arteria, 2) Vena spermatica. 3) Nerven. 4) Lymphgefässe. 5) Das Vas deferens.
	Begattungs-Organe	Accessorische Theile oder Anhänge.	1) die Prostata. 2) Die Cowperschen Drüsen. 3) Die Integumente der Ruthe. Die Vorhaut. 4) Das Ligamentum suspensorium der Ruthe. 5) Die Musculi bulbo-cavernosi und ischio-cavernosi, die Wilsonschen Muskeln.
		Wesentliche Theile: *Penis=Virga*=Ruthe.	Die Ruthe besteht aus: 1) einem Ausscheidungskanale; d. h. der Urethra. 2) einem erektilen zusammengesetzten Gewebe, welches zerfällt in: das Corpus cavernosum urethrae und die Eichel; das Corpus cavernosum penis.

I. Von den Hoden (*Διδυμοι, Testes*).

Zwei eiförmige, aus Gefässen gebildete und drüsige, seitlich etwas zusammengedrückte Organe, von denen jedes an einem Stiele oder Strange in der Mitte des Hodensacks befestigt ist, bilden beim erwachsenen Manne die Hoden oder saamenabsondernden Drüsen, die zur Bereitung des Saamens bestimmt sind.

Eine dichte fibröse, weisse, undurchsichtige Membran umschliesst den Hoden wie eine Schaale und wird *Tunica albuginea* oder *Tunica testis propria* (Peritestea) genannt.

Diese, in ihrem Vorhandensein sehr konstante Membran, ist auf der äussern Fläche glatt und hängt genau mit der innern Lamelle der *Tunica vaginalis* zusammen. Mit ihrer innern Fläche liegt sie unmittelbar an dem Parenchym des Hodens an und schickt eine Menge fibröser, feiner Verlängerungen aus, welche das Innere dieser membranösen Kapsel in kleine dreieckige Zellen theilen, in denen die Saamenröhrchen und die sehr feinen, sie begleitenden Blutgefässe liegen. Es können diese Abtheilungen, durch welche die Lappen der Saamendrüse von einander getrennt werden, am besten mit den, nur viel grösseren, fibrösen Verlängerungen der *Dura mater* verglichen werden, welche zur Beschützung und Trennung der einzelnen Theile der weichen und zarten Masse des Gehirns bestimmt sind.

Die fibrösen Zellen der *Tunica albuginea*, obwohl sie die Saamenröhrchen in Form von Drüsenkörnern von einander trennen, kommuniziren doch alle untereinander. Um die Saamenröhrchen zu entwickeln, muss man die fibrösen Verlängerungen zerreissen. Mit der Substanz des Hodens hängen sowohl diese Fortsetzungen der *Tunica albuginea*, als auch die innre Fläche der letztern selbst sehr locker zusammen.

Die von ihrer serösen Lamelle befreite weisse Haut besteht aus zwei fibrösen Blättern, in deren Zwischenräume venöse Kanälchen verlaufen.

Structur des Hodens. — Das drüsige, zur Absonderung des Saamens bestimmte Parenchym erscheint, im Ganzen betrachtet, von weicher, breiiger Consistenz und von gelblichrother Farbe, ist ziemlich leicht zerreiblich und wird durch die innern fibrösen zellenförmigen Verlängerungen der *Tunica albuginea*

in Lappen und Läppchen abgetheilt. Genauer untersucht aber findet man die Masse des Hodens aus einer Vereinigung von arteriellen und venösen Gefässen, aus Nerven und besonders aus einer zahllosen Menge sehr feiner, sezernirender Kanälchen zusammengesetzt, die nach Monro $^1/_{200}$ Zoll dick, nach allen Richtungen gewunden und unter einander verschlungen und locker mit einander verbunden sind. Man nennt sie Saamenröhrchen (*Canaliculi seminales*).

Mittelst sorgfältiger Präparation ist man im Stande, alle diese gewundenen, feinen Röhrchen mit Quecksilber zu injiciren und ebenso kann man sie auch sämmtlich von einander trennen und, gleichsam wie die Fäden eines Knäuls, abwickeln. Die so isolirten Kanälchen verbinden sich dann zu zwanzig bis dreissig weiteren Röhrchen, welche sich nach dem oberen Rande des Hodens begeben und sich bald zu einer gemeinschaftlichen Anschwellung, einer Art Behälter, von der Grösse eines Hirsekorns vereinigen, welches man *Corpus Hygmori* nennt. Alle Kanälchen laufen auf diesen bestimmten Punkt zu, der sich indess nicht konstant als Höhle darstellt; eine ziemliche Anzahl geht auch in der Nähe des *Corpus Hygmori* vorbei und endlich kommen alle zu einem einzigen Ausführungsgange, der *Epididymis* genannt wird.

II. Vom Nebenhoden (*Επι—διδυμος, Epididymis.*)

Der in den Saamenröhrchen abgesonderte Saamen durchläuft deren vielfache Windungen und gelangt dann zum *Corpus Hygmori*, um in einen einzigen eigenthümlich gebildeten Ausführungsgang, den sogenannten Nebenhoden, ergossen zu werden.

Dieser Kanal, der erste Anfang der Ausscheidungswege des Saamens, ist ein kleiner, länglicher, wurmförmiger Körper, der längs des obern Randes verläuft, woselbst er eine Bogenlinie beschreibt, deren eines dickeres Ende, Kopf genannt, sich bis zum *Corpus Hygmori* fortsetzt, um dort die Saamenkanälchen aufzunehmen, und deren anderes, das den Namen Schwanz des Nebenhoden führt, mit dem *Vas deferens* zusammenhängt.

Structur. — Der Nebenhode ist ein sehr dünner, vielfach geschlungener und von Farbe gelblicher Gang, dessen einzelne Windungen durch lockres Zellgewebe untereinander verbunden

und davon umhüllt werden. Ausserdem bekommt er einen Ueberzug von einer fibrösen Verlängerung der *Tunica albuginea.* Seine Länge findet man, wenn er injicirt und auseinandergewickelt wird, sehr bedeutend; de Graaf schätzt sie achtzehn und Monro sogar zwei und dreissig Fuss. Die Wände sind, im Verhältniss zu ihrer Dünne, sehr fest und seine Höhle nimmt an Weite zu, je mehr er sich der Stelle nähert, wo er in das *Vas deferens* übergeht.

III. Vom Saamenstrange (*Funiculus spermaticus*).

Der Saamenstrang wird von einem Bündel von Gefässen und Membranen, das die Dicke des Zeigefingers hat, gebildet und dessen Hauptbestandtheile folgende sind: Das *Vas deferens*, sie *Arteriae* und *Venae spermaticae*, Nervennetze aus dem *Plexus spermaticus* und der *Ramus genito-cruralis* und aus dem *Plexus lumbaris.* Eine Zellgewebehülle vereinigt alle diese Theile, welche ausserdem noch durch die, den Hodensack bildende Verlängerung der Bauchwandungen geschützt werden.

a. Vom *Vas deferens.*

Das *Vas deferens*, das bei seinem Ursprunge aus der *Cauda Epididymidis* gewunden ist, in seinem weitern Verlaufe aber gerade wird, um sich mit den zur Bildung des Saamenstranges beitragenden Gefässen zu vereinigen, geht durch den Bauchring hindurch, trennt sich von den Gefässen des Saamenstranges, steigt an den Seitentheilen der Blase herab, geht über die *Arteria umbilicalis* hinüber, und vor dem *Ureter* vorbei, um sich am hintern Theile der Blase dem *Vas deferens* der entgegengesetzten Seite zu nähern. Seine Höhle ist sehr eng, sie vergrössert sich jedoch allmälig im weitern Verlaufe des Ganges.

Ist das *Vas deferens* auf diese Weise bis zu dem hinteren und unteren Theile der Blase gelangt, so bildet es seitliche Erweiterungen, in denen der Saame sich, wie in einem Behälter, ansammelt. Diese Erweiterungen, die sogenannten Saamenbläschen (*vesiculae seminales*) sind ungefähr zwei bis zwei und einen halben Zoll lang und sieben bis neun Linien breit. Sie sind läng-

lich, mit unregelmässigen Hervorragungen versehn und von weissgrauer Farbe. Innerlich zeigen sie eine Menge Fächer, die durch, unvollständige Klappen bildende, Verlängerungen der innern Haut von einander gesondert sind. Löst man die Windungen der beiden Saamenbläschen auf, so stellen sie sich als zwei seitliche Gänge oder blinde Anhänge des *Vas deferens* dar. Der Zweck der vielfachen Windungen und Runzeln dieser Anhänge besteht darin, den Saamen ausser der Zeit der Begattung aufzubewahren, zugleich kann auch vermöge dieser eigenthümlichen Bildung der Saamen, bei dem fortdauernden Drucke, den die Saamenbläschen bei den Zusammenziehungen des Mastdarms und der Harnblase erleiden, nicht aus denselben hervorgetrieben werden.

Hat das *Vas deferens* die Saamenbläschen gebildet, so erhält es den Namen *Ductus ejaculatorius*, geht durch die Prostata hindurch, legt sich an den Gang der entgegengesetzten Seite an, verengert sich sehr und endigt sich mit einer feinen und schrägen Mündung seitlich und vor dem *Veru montanum*.

Alle diese exkretorischen Theile sind doppelt vorhanden, und es giebt mithin, zwei *Vasa deferentia*, zwei Saamenbläschen, zwei *Ductus ejaculatorii*, ebenso wie es zwei saamenabsondernde Drüsen giebt.

Textur. — Die Wände des *Vas deferens* bestehn aus zwei Membranen, von denen die äussere fibrös, geblich-weiss, sehr dicht und dick und die innere muköser Natur ist. Von letzterer werden auch die innern Fächer der Saamenbläschen gebildet. Umgeben sind diese Anhänge von einem Venengeflecht, das die Arterien derselben aufnimmt, so wie von einer Menge Lymphgefässe. Die Arterien der Wände des *Vas deferens* sind von ausserordentlicher Feinheit.

β. *Arteriae spermaticae.*

Die beiden *Arteriae spermaticae* sind sehr dünn und gewunden und haben einen sehr veränderlichen Ursprung, bald nämlich kommen sie unterhalb der *Arteriae renales* aus den Seitentheilen oder der vordern Fläche der Aorta, bald, was besonders mit der linken Saamenarterie gar nicht selten der Fall ist, aus den *Arteriae renales*.

Zu Anfang ihres Verlaufs bilden sie eine leichte Krüm-

mung und verbinden sich mit den *Venae spermaticae*; hierauf steigen sie auf den Seitentheilen der Wirbelsäule, vor den Psoasmuskeln und hinter dem Peritonaeum hinab, gehn mit den andern, den Saamenstrang bildenden Theilen durch den Bauchring hindurch, machen immer stärkere Windungen und endigen sich mit zwei Aesten, von denen der eine sich in den Nebenhoden verzweigt und der andre sich in eine Menge sehr feiner Aeste theilt, welche zu den fibrösen Verlängerungen der *Tunica albuginea* gehn, um sich den Saamengefässen zugesellen. In diesem weiten Verlaufe anastomosiren die *Arteriae spermaticae* vielfach mit den kleinen Arterien derjenigen Theile, bei denen sie vorübergehn.

γ. *Venae spermaticae.*

Die kleinen Venenzweige des Hodengewebes verbinden sich zu den venösen Kanälchen der *Tunica albuginea*, welche sich in der Nähe des *Caput epididymidis* zu einer oder mehreren ziemlich grossen Venen vereinigen. Die zwischen den Lamellen der *Tunica albuginea* gelegenen venösen Kanäle oder Sinus setzen sich auch auf den Nebenhoden fort und bilden mehrere Venen, welche den Ursprung des *Vas deferens* umgeben. Ausserdem schicken endlich die benachbarten Membranen noch lange, gewundene und sehr feine Venenästchen zu diesen grösseren Gefässen ab. Die aus diesem dreifachen Ursprunge hervorgehenden Hauptäste anastomosiren vielfach mit einander und bilden dadurch einen ausserhalb der Bauchhöhle gelegenen venösen Plexus, den *Plexus venosus spermaticus*, der alle Theile des Saamenstranges umgiebt und zu dem Bauchring emporsteigt. Besonders deutlich wird diess Geflecht in der Variocele.

Die Venen des Plexus vereinigen sich dann, gehn durch den Bauchring hindurch und folgen der Richtung der *Arteria spermatica*. Unterhalb der Nieren theilen sie sich wieder in eine grosse Menge mit einander anostomosirender Zweige, wodurch ein innerhalb der Bauchhöhle gelegenes Geflecht (der *plexus pampiniformis* der Schriftsteller) gebildet wird, aus welchem einfache Venenäste hervorgehn, von denen der der rechten Seite in die *Vena cava* und der des linken Plexus in die entsprechende Nierenarterie mündet.

IV. Accessorische Theile oder Anhänge der Hoden.

Die vordere Bauchwand verlängert sich vor der Schaambeinsymphyse, um einen membranösen Sack, den sogenannten Hodensack zu bilden, der die Hoden und den Saamenstrang zu umhüllen und gegen die Einwirkung äusserer Einflüsse zu schützen bestimmt ist.

Zusammengesetzt wird diese Tasche aus sechs übereinander liegenden Schichten, die von den verschiedenen, die Bauchwandungen bildenden Theilen entspringen. Die äussere Haut nämlich verlängert sich zur Bildung des Hodensacks; die *Fascia superficialis* zur *Dartos*; die Aponeurose des äussern schiefen Bauchmuskels zur gemeinschaftlichen fibrösen Haut des Hodens und des Saamenstranges; der innere schiefe und der queere Bauchmuskel zu einer muskulösen Ausbreitung, *Musculus cremaster* genannt; die *Fascia transversalis* oder das unter dem Bauchfell gelegene Zellgewebe zur gemeinschaftlichen Zellgewebehaut des Saamenstranges und des Hodens; das Bauchfell endlich zu dem letzten Ueberzuge, der *Tunica vaginalis.*

α. Hodensack, *Scrotum.*

Die äusserste häutige Bedeckung der Hoden oder das *Scrotum* ist eine Fortsetzung der Haut des Perinaeums, der Ruthe und der inneren Fläche der Schenkel. Dasselbe unterscheidet sich von der Haut an andern Körperstellen durch seine dunklere Farbe. Die Kutis ist sehr dünn, so dass die in der Dartos verlaufenden Gefässe hindurchschimmern. Auf der Mittellinie bemerkt man eine gefaltete Raphe, so wie auch auf der ganzen übrigen Oberfläche des Scrotums eine Menge von Runzeln. Der Hodensack ist nur sparsam mit Haaren besetzt.

β. *Tunica Dartos.*

Die *Fascia superficialis* verwandelt sich in ein feines, cellulös-fibröses Gewebe, von eigner Natur, das einige Anatomen für muskulös halten. Auf der Mittellinie ist diese Verlängerung durch eine Scheidewand in zwei ganz von einander abgesonderte Taschen getheilt, von denen jede einen Hoden ent-

hält. Um sich von dieser vollständigen Trennung der beiden Höhlen zu überzeugen, hat man nur nöthig, die eine durch einen vertikalen Einschnitt zu öffnen und in die andre Luft einzublasen; letztere verwandelt sich alsdann in eine mit Luft angefüllte Blase, was nicht der Fall sein würde, wenn die Höhle nicht abgeschlossen und die Scheidewand nicht vorhanden wäre. Untersucht man die aufgeblasene Höhle genauer, so findet man sie auf ihrer innern Fläche glatt und eben, von länglich runder Gestalt und ziemlich wohl begränzt. Ihre Wände sind aus zwei verschiedenen Zellgewebeschichten zusammengesetzt, einer äussern, aus einem feinen fibro-cellulösen Gewebe gebildeten, dessen Fasern vielfach unter einander verschlungen sind, obwohl die Mehrzahl derselben eine vertikale Richtung hat; und einer innern, aus einer aus feinem und glattem Zellgewebe bestehenden Schicht.*)

γ. Gemeinschaftliche fibröse Scheidenhaut des Saamenstranges und des Hodens, (*Tunica vaginalis communis*).

Diese cellulös-fibröse Hülle kömmt von einer, in der Nähe des Bauchringes gelegenen Ausbreitung der aponeurotischen Fasern des äussern schiefen Bauchmuskels und besteht aus einem doppelten ziemlich festen Blatte, welches sich einerseits auf den Nebenhoden und andrerseits auf den Hoden fortsetzt.

δ. *Cremaster*, Hodenmuskel oder *Tunica erythroïdes.*

Die ebengenannte gemeinschaftliche fibröse Haut bildet nicht eine vollkommene Scheide für den Saamenstrang und den Hoden, sondern lässt in der Gegend der äussern Oeffnung des Inguinalkanals den Cremaster hindurchgehn, dessen Muskelfasern sich dann auf dieser Haut verbreiten. Man sieht auf den ersten Blick und bei einer oberflächlichen Praeparation nicht recht ein, wie die gemeinschaftliche fibröse Haut, als Fortsetzung des äussern schiefen Bauchmuskels, an ihrer äussern Fläche von den Muskelfasern des Cremasters bedeckt werden könne, wel-

---

*) Niemals findet man Fett in der Tunica Dartos; zuweilen aber degenerirt diese bei Greisen auf die Art, dass sich gelbliche Fasern in ihr bilden, die ihrem äussern Ansehn und ihren übrigen Eigenschaften nach, sich der mittlern Haut der Arterien nähern, obwohl sie bei starken Zerrungen weniger spröde erscheinen als diese.

che doch von tiefer gelegnen Muskeln, nämlich dem innern schiefen und queren Bauchmuskel herkommen. Diese Schwierigkeit verschwindet indess sogleich bei einer sorgfältigen Untersuchung der Theile.

Der Cremaster, der am Bauchringe sich deutlich als ein kleiner Muskel darstellt, breitet sich auf dem Saamenstrange und dem Hoden zu dünnen, getrennten, bogenförmigen Bündeln aus, deren Konvexität nach unten gerichtet ist.

ε. Gemeinschaftliche zellulöse Haut des Saamenstranges und des Hoden.

Diese Membran kommt von dem unterhalb des Peritonaeums gelegenen Zellgewebe und besteht aus einer sehr dünnen Zellgewebeschicht, welche den Hoden und den Saamenstrang umhüllt.

ζ. Die eigene Scheidenhaut des Hoden oder die seröse Haut. (*Tunica vaginalis propria.*)

Die eigne Scheidenhaut des Hodens bildet, wie alle serösen Häute, einen völlig geschlossenen Sack; die äussere Lamelle ist gegen die verschiedenen eben beschriebenen Umhüllungen gerichtet, und seine innere hängt genau mit dem Hoden zusammen. Die Höhle dieses Sacks, die aufgeblasen oder mit einer Flüssigkeit gefüllt, den dreifachen Umfang des Hodens annimmt, wird von einer serösen Feuchtigkeit schlüpfrig erhalten, welche die Bewegungen des Hodens erleichtert. Mit dem Theile des Peritonaeums, welcher die innere Oeffnung des Leistenkanals verschliesst, hängt diese seröse, dünne, durchsichtige Tasche durch einen fibrösen Stiel zusammen, der oft mit den, die Saamengefässe umhüllenden Zellgewebeschichten verwechselt wird und welcher, wie wir in der Embryologie sehen werden, der letzte Rest eines obliterirten serösen Kanals ist.

Dass nun diese physiologische Eintheilung der Zeugungsorgane des Mannes nicht eine blosse Chimäre, sondern wirklich in der Natur der Theile begründet ist, ergiebt sich aus einer Vergleichung dieser Organe mit einem andern Sekretionsapparat, z. B. der Leber. Das Parenchym derselben entspricht dem Parenchym des Hodens, das *Vas deferens* dem *Ductus hepaticus*, die Gallenblase den Saamenbläschen, der *Ductus choledochus* den *Ductus ejaculatorii*, und ebenso wie der *Ductus*

choledochus die Galle auf die Schleimhaut des Darmkanals ergiesst, ebenso führt der *Ductus ejaculatorius* den Saamen zur Schleimhaut der Harnröhre.

Zweiter Artikel.

Von den Begattungsorganen.

Die Begattungsorgane zerfallen, wie gesagt, in mehrere, theils wesentliche, theils accessorische Theile, von denen aber doch jeder eine wichtige Bestimmung hat. Einige nämlich dienen zur Emission des Saamens, wie der Kanal der Urethra, ein exkretorischer Kanal, an den sich die Prostata und die Cowperschen Drüsen schliessen, um dessen innere Fläche schlüpfrig zu machen. Die andern bestehen aus einem erektilen, der Turgeszenz, Anschwellung und Erektion fähigen Gewebe, durch welches die Vereinigung der beiden Geschlechter vor sich geht.

Alle diese Theile zusammen bilden die Ruthe, welche den Zweck hat, die in den Hoden gebildete, und auf einige Zeit in den Saamenbläschen aufbewahrte Flüssigkeit in die Geschlechtsorgane des Weibes zu führen.

Die Ruthe (das männliche Glied, *penis*, *Virga*, *Mentulum*), das Organ der Begattung, ist im Zustande der Ruhe weich, cylindrisch, variirt in Beziehung auf Länge und Umfang, und liegt vor dem Skrotum, unterhalb des *Mons Veneris*, einer vor der Schaambeinsymphyse befindlichen Erhabenheit, die mit Haaren besetzt ist. Die Veränderungen in der Form und Lage, welche der Penis während der Erektion erleidet, sollen ihrer Wichtigkeit wegen noch später zur Sprache kommen, denn zuvor ist es nöthig, eine Beschreibung der diess Organ zusammensetzenden Gebilde zu geben.

a. *Urethra*, Harnröhre.

Der Kanal der Urethra fängt am Blasenhalse an, geht durch die Prostata, nimmt die Wilsonschen Muskeln auf, läuft über den Cowperschen Drüsen und unter der Schaambeinsymphyse fort, steigt zwischen den beiden Wurzeln des *Corpus caverno-*

sum etwas in die Höhe, tritt dann, um sich mit letzterem zu verbinden, in die untere seichte Rinne derselben ein, und geht endlich durch die Eichel hindurch, an deren Spitze sie sich durch eine vertikale Spalte öffnet, durch welche der Saamen und der Urin nach aussen fliessen. In diesem Verlaufe bildet sie eine beständige, nach oben konkave, unterhalb des Schaambogens gelegene Krümmung und eine andere nach unten konvexe und unbeständige, welche während der Erektion verschwindet, wodurch der ganze Kanal der Harnröhre einige Aehnlichkeit mit einem lateinischen S bekommt.

Aeussere Fläche. — Nach den die Urethra umgebenden Gebilden, hat man dieselbe in drei verschieden benannte Theile getheilt.

1) Die *Pars prostatica*, die zwölf bis funfzehn Linien lang ist, und wie schon der Name andeutet mit dem Drüsengewebe der Prostata in Verbindung steht.

2) Die *Pars membranacea* ist elf bis zwölf Linien lang und wird vorzüglich durch die Ausbreitungen der kleinen Wilsonschen Muskeln gebildet. Eine zwischen den beiden Aesten der Schaambeine ausgespannte fibröse Scheidewand begränzt dieselbe nach vorn und trennt sie von dem schwammigen Theile der Harnröhre.

3) Die *Pars spongiosa* ist die grösste der drei Abtheilungen der Harnröhre, erstreckt sich von dem untern Theile der Schaambeinsymphyse bis zu dem freien Ende der Ruthe und liegt in einer an der untern Seite des *Corpus cavernosum penis* befindlichen Rinne. Es beginnt dieser Abschnitt der Harnröhre mit einer schwammigen, erektilen Anschwellung, welche den *Bulbus Urethrae* (*Pars bulbosa*) einiger Anatomen ausmacht.

Innere Fläche. — Der Kanal der Urethra hat nicht überall eine gleiche Weite. Hinter der Spaltung der Eichel nämlich bildet sie eine Erweiterung, welche *Fossa navicularis* genannt wird, hierauf wird sie enger und behält dann eine fast unveränderte Weite bis zum Bulbus; an der *Pars membranacea* zieht sie sich wieder sehr zusammen, und wird dann beim Durchgange durch die Prostata wieder viel geräumiger.

Vom Blasenhalse an setzt sich das *Corpus Trigonum* der Harnblase auf der ganzen untern Wand der Harnröhre in Form

einer hervorspringenden Linie fort. Diese geht nach vorn zuerst in das *Veru montanum*, eine an der Spitze etwas scharfe Erhabenheit über, die man ihrer Gestalt wegen mit einem Hahnenkamme (*Caput Gallinaginis*) verglichen hat. Das *Veru montanum*, das eigentlich diese Gestalt nicht hat, sondern eher einer kleinen, auf den Seiten etwas abgeplatteten Erbse ähnlich sieht, wird nach vorn und etwas seitlich in schräger Richtung von den beiden, kaum sichtbaren Mündungen der *Ductus ejaculatorii* durchbohrt. Meistens liegt die eine dieser Mündungen etwas höher als die andere, selten findet man sie auf gleicher Fläche und wohl niemals sieht man sie zu einem einzigen Gange vereinigt, wie diess z. B. mit dem *Ductus cysticus* und *hepaticus* der Leber der Fall ist, die zusammen den Ductus choledochus bilden. Die anderen Oeffnungen, welche man auf der Oberfläche des Veru montanum und in dessen Umgegend wahrnimmt, sind die Mündungen der Ausführungsgänge der Prostata. Auf den Seiten des *Caput Gallinaginis* bemerkt man ausserdem noch zwei, blinden Säcken ähnliche, Vertiefungen, welche die Spitze des Katheters aufhalten, wenn man denselben nicht in die Höhe hebt, ehe man ihn durch den Blasenhals schiebt. Vor der fraglichen Erhabenheit und auf der den *Bulbus Urethrae* auskleidenden Schleimhaut, öffnen sich die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen mittelst zweier kleiner von einander gesonderter Mündungen.

Struktur. Die Schleimhaut, von der die innere Fläche des Harnröhrenkanals überzogen ist, besitzt eine eigenthümliche Struktur. Sie hat eine röthliche Farbe, und unterscheidet sich von anderen Schleimhäuten durch eine Menge von Oeffnungen, welche man darauf wahrnimmt. Diese oft mit Klappen versehenen Vertiefungen, *lacunae Morgagni* oder *Sinus mucosi* genannt, sind die Endigungen von Ausführungsgängen, welche kleinen, eine schleimige Flüssigkeit absondernden Drüsenkörnern angehören. Die diese Oeffnungen verschliessenden Klappen werden von den feinen Ausbreitungen des die Schleimhaut überziehenden Epitheliums gebildet. Eine solche Vertiefung entspricht oft zweien oder mehreren Mündungen, welche eine entgegengesetzte Richtung haben, wovon man sich leicht durch das Einbringen eines Metalldrahts in einen solchen Sinus überzeugen kann. Der Zweck dieser Lacunae ist, die innere Fläche der

Harnröhre schlüpfrig zu erhalten, um sie dadurch vor der reizenden Einwirkung des Saamens und des Urins zu schützen.

Zugleich hat die innere Membran der Urethra, die eine Fortsetzung der Schleimhaut der Blase ist, mehrere Nebenverzweigungen, wodurch die Schleimhaut der Eichel und der inneren Fläche der Vorhaut, so wie diejenige gebildet wird, welche sich in die *Ductus ejaculatorii* und die anderen kleinen Ausführungsgänge fortsetzt. Ferner ist sie in der Höhle der Harnröhre mit mehreren Längenrunzeln, von denen besonders zwei in der Mitte sehr deutlich sind, so wie auch mit queren Faltungen versehen.

Aeusserlich ist die Schleimhaut der Urethra von einer fibrösen Haut bedeckt, welche im Vergleich zu den *Corpora cavernosa* sehr fein ist. An ihrem Ursprunge verschmilzt diese äussere Membran mit dem weisslichen, den Blasenhals umgebenden Gewebe.

b. Anhänge der *Urethra*.

α. Prostata.

Die Prostata, eine Drüse von konischer Form, umgiebt den ersten Abschnitt des Harnröhrenkanals und liegt zwischen dem Mastdarm und der Synchondrose der Schaambeine. Die Basis dieses Kegels bildet einen hervorspringenden kreisförmigen Wulst, der an den Blasenhals stösst und zerfällt in drei Lappen, zweien seitlichen, ziemlich voluminösen, welche sich der ganzen Dicke der Drüse nach verbreiten und einem mittleren, der besonders bei Greisen sehr deutlich ist. Der letztere Lappen liegt nur am untern Theile der Harnröhre zwischen den *Ductus ejaculatorii* und drückt die Urethra von aussen nach innen zusammen. Die beiden seitlichen Lappen sind oberhalb durch eine aus Drüsenkörnern bestehende Platte verbunden, welche indess zuweilen fehlt, so dass alsdann die Harnröhre in einer Rinne liegt, welche nur die drei untern Viertheile derselben umgiebt, während sie im ersten Falle vollständig eingeschlossen ist; nach oben wird dieser Ring auch noch durch ligamentöse und muskulöse Fasern vervollständigt.

Die Prostata wird also von dem Harnröhrenkanale durchbohrt, welcher der obern oder Schaambeinfläche näher, als der dem Rectum zugewandten liegt. Ausserdem gehen die *Ductus*

ejaculatorii in schräger Richtung von hinten nach vorn durch diese Drüse hindurch, um sich am *Veru montanum* in die Urethra zu öffnen.

Struktur. — Die Prostata besteht aus einem ziemlich festen, körnigen Gewebe, aus welchem zehn bis zwölf Ausführungsgänge entspringen, welche auf dem *Caput Gallinaginis* und in dessen Umgegend endigen, um in die Harnröhre die von den Drüsenkörnern abgesonderte Flüssigkeit zu ergiessen, welche entweder die Schleimhaut schlüpfrig zu machen bestimmt ist, oder dem Saamen während des geschlechtlichen Orgasmus als Vehikel dienen soll.

Eine fibröse, dichte Membran umhüllt die Prostata und bildet durch zellulös-fibröse Verlängerungen Abtheilungen in derselben. Zugleich setzen sich an ihre äussere Fläche Fasern der Blase, so wie fibröse Ausbreitungen der vordern Blasenligamente an, welche letztere Winslow, wegen ihres muskelartigen Ansehens, *musculi prostatici superiores* nennt.

β. Cowpersche Drüsen.

Ungefähr einen Zoll weit vor der Prostata findet man sehr häufig, hinter und zu jeder Seite des *Bulbus Urethrae*, zwei kleine, rundliche, erbsenförmige, gelappte Körper, deren Substanz ziemlich fest, und an Farbe und Ansehn der der Speicheldrüsen ähnlich ist. Diese Drüsen, welche Mery 1684 zuerst kennen lehrte und Cowper, nach dem sie auch benannt sind, genauer beschrieb, werden vom *Musculus bulbo-cavernosus* bedeckt.

Aus jeder dieser kleinen Drüsen kommt ein an seinem Ursprunge ästiger und ungefähr einen halben Zoll langer Ausführungsgang, der den *Bulbus Urethrae* in schräger Richtung durchbohrt und sich zehn bis zwölf Linien vor dem *Veru montanum* in die Harnröhre öffnet.

Man nennt diese Drüsen auch wohl *Prostatae inferiores* oder *minores*. Ihr Hauptzweck besteht in der Absonderung einer schleimigen Flüssigkeit, welche sie auf die Harnröhrenschleimhaut ergiessen.

Erektiles Gewebe der Ruthe. Die schwammigen Körper und die Eichel oder mit anderen Worten der obere, der untere und der das Ende der Ruthe bildende Schwammkörper, be-

stehen aus einem erektilen Gewebe und werden unmittelbar von einer dichten, fibrösen Haut umhüllt.

Das *Corpus cavernosum Urethrae* beginnt mit einer ziemlich starken Anschwellung, Bulbus genannt, verläuft längs des ganzen spongiösen Theils der Urethra, den es umgiebt, und endigt sich mit einer bedeutenden Anschwellung, die den Namen Eichel führt.

Die Eichel (*Balanus* oder *Glans*), die das Ende der *Corpora cavernosa Urethrae* und die Spitze der Ruthe bildet, gleicht der Frucht, nach der sie benannt worden ist. Sie hat die Gestalt eines Kegels, dessen Basis schief abgestutzt ist und ruht wie eine Kuppel auf dem freien Ende des *Corpus cavernosum Penis*, mit welchem sie nur durch Membranen, nicht aber durch Gefässe in Verbindung steht. Die Krone (*Corona Glandis*) oder der hintere Rand der Eichel hat einen abgerundeten hervorspringenden Wulst, der mit kreisförmig geordneten und sehr deutlich wahrnehmbaren Papillen besetzt ist. Die zahlreichen, auf der, nur mit einem dünnen Epithelium bedeckten Schleimhaut sich verbreitenden Nervennetze machen dies erektile Gewebe zu einem mächtigen Erregungsmittel während des Aktes der Begattung.

Das *Corpus cavernosum Penis* beginnt an der innern Fläche des aufsteigenden Astes des Sitzbeins mit zwei Wurzeln, welche sich vor der Schaambeinsymphyse mit einander vereinigen und sich in Form eines abgeplatteten Körpers weiter fortsetzen. Dieser hat in der Mittellinie eine obere Rinne, in der die *Arteria dorsalis Penis* und die gleichnamigen Venen verlaufen, so wie eine untere, die für die, von ihrem *Corpus cavernosum* umgebene, Urethra bestimmt ist.

Die vereinigten Wurzeln setzen sich in der Mittellinie mit einander verbunden weiter fort und verwandeln sich allmälig in grosse vertikale, fibröse Säulen, welche eine freie Kommunikation zwischen allen Gefässerweiterungen des erektilen Gewebes zulassen. Einige Anatomen glauben, dass diese mittlere, aus dem Zusammentreten der beiden Wurzeln gebildete Scheidewand sich bis zum Ende des obern schwammigen Körpers fortsetze und nehmen deshalb zwei *Corpora cavernosa Penis* an; indess ist diese Ansicht unrichtig, denn offenbar giebt es nur ein *Corpus cavernosum Penis*, welches aber, wegen seiner

doppelten Anheftung an die Beckenknochen, an dem einen Ende in zwei Theile gespalten ist.

Eine sehr dichte, feste, fibröse Haut umhüllt das erektile Gewebe und vereinigt sich mit dem Periosteum.

Vollkommen klar lässt sich die Struktur des erektilen Gewebes der Ruthe mit Hülfe von Injektionen darthun, denn wenn man verschieden gefärbte Flüssigkeiten in die Gefässnetze des erektilen Gewebes einspritzt, so findet man,

1) Dass das *Corpus cavernosum Urethrae* sich mit der Eichel endigt.

2) Dass keine Gefässverbindung zwischen dem erektilen Gewebe des *Corpus cavernosum Penis* und *Urethrae* Statt findet, da man jedes lösen und gesondert, in einer verschiedenen fibrösen Haut eingeschlossen, entfernen kann.

4) Dass das *Corpus cavernosum Penis* in seinen zwei vordern Drittheilen einfach, an seinem hintern Drittheil aber, durch das Zusammentreten der beiden an den Sitzbeinen befestigten Wurzeln, von einer mittlern Scheidewand in zwei Abtheilungen getrennt ist.

Endlich kann man eine Ruthe, bei welcher das erektile Gewebe und der Kanal der Urethra mit Injektionsmasse gefüllt sind, mittelst sorgfältiger Präparation in drei verschiedene Theile zerlegen, nämlich in das *Corpus cavernosum Urethrae*, die Harnröhre und das *Corpus cavernosum Penis.* Eine natürliche Trennung dieser Theile werden wir später noch in der vergleichenden Anatomie bei einzelnen Theilen kennen lernen und dort auch werden wir die nöthigen Schlüsse aus dieser Anordnung ziehen.

Allgemeine Betrachtungen über das erektile Gewebe. — Das Phaenomen der Erektion. — Anatomie und Wirkung der Muskeln der Zeugungsorgane.

Das erektile Gewebe wird von den letzten Endigungen der Arterien und den ersten Venenwurzeln gebildet, welche zu fächrigen Zellen ausgedehnt und mit zahllosen und äusserst feinen Nervennetzen durchwebt sind.

Diess Gewebe spielt eine wichtige Rolle in der Zusammensetzung des Geschlechtsapparats und bildet die Hauptgrundlage der Substanz der *Corpora cavernosa Penis* und *Urethrae;* auch

beim Weibe findet man es in den gefranzten Enden der Fallopischen Röhren, in der Brustwarze, in der Substanz der Nymphen, im Eingange der Scheide, wo es den sogenannten *Plexus retiformis* bildet; und in der Klitoris, die nur aus erektilem Gewebe besteht. Abgesehen von den Geschlechtsorganen, kommt diese eigenthümliche Gefässbildung auch in der Milz, den Papillen der Integumente u. s. w. vor.

Was nun den Mechanismus der Erektion betrifft, so hatte man von demselben nur eine sehr unvollkommene Idee, so lange man annahm, dass intermediäre, zwischen den Arterien und Venen befindliche Zellen das schwammige, erektile Gewebe bildeten. Nach dieser Ansicht sollte jenes zellige, ausserhalb des Kreislaufs gelegene Gewebe das Blut auf passive Art aufnehmen und auch ebenso wieder an den Strom der Zirkulation zurückfliessen lassen. Indess wie vertrüge sich eine solche Struktur mit dem plötzlichen fast momentanen Entstehen der Erektion?

Ueber die wahre Struktur des erektilen Gewebes, das offenbar sowohl auf den Zufluss des Bluts oder die Kongestion, als auf den Rückfluss desselben oder die Depletion einen grossen Einfluss übt, giebt uns nun aber die vergleichende Anatomie durch die geschickten Untersuchungen G. Cuviers einen beinahe über alle Zweifel erhabenen Aufschluss. Verfolgt man nämlich, nach dem Beispiele dieses berühmten Anatomen, genau den Verlauf der *Vena dorsalis Penis* beim Elephanten, so sieht man, wie dieselbe in das erektile Gewebe hineingeht, welches sie dadurch bilden hilft, dass sie sich bis ins Unendliche in angeschwollene und wie Zellen erscheinende Zweigelchen theilt. Präparirt man andererseits eine Arterie, so sieht man, wie dieselbe sich in kleine, angeschwollene ebenfalls zellenartige Wurzeln auflöst, welche mit den Venenenden verschmolzen; so dass, wenn man sich die Enddilatationen dieser beiden Ordnungen von Gefässen wegdenkt, man gewundene, mit einander anastomosirende, in grosser Menge zusammengehäufte Kanäle erhält, die dabei aber doch immer einen vollständigen arteriös-venösen Kreislauf bilden, wie man ihn in allen andern Theilen des thierischen Organismus wieder findet.

Auch kann man sich durch leicht zu wiederholende Versuche von diesem langen Kommunikationswege zwischen den Arterien und Venen im erektilen Gewebe überzeugen. Man un-

terbinde z. B. die *Vena dorsalis Penis* beim Pferde oder die *Vena splenica* und zugleich wird, da die Arterie fortdauernd Blut mit Kraft zuführt, eine starke Turgeszenz in den betreffenden Organen entstehen, ebenso werden, wenn man die *Arteria splenica* oder die *Arteria putenda* injicirt, auch in der Leiche dieselben Erscheinungen von Anschwellung sich bilden. Auch die Injektionen durch die Venen bringen mit gleicher Kraft und Schnelligkeit jene schleunige Entwickelung des erektilen Gewebes zu Wege. Diese Versuche zeigen daher ganz augenfällig, dass das erektile Gewebe nicht eine zellulöse, schwammige, intermediäre, ausserhalb des Stroms der Zirkulation gelegene Masse ist, so wie denn auch diese direkte Kommunikation zwischen den Arterien und Venen das schnelle Zustandekommen der Erektion erklärt.

Die Grundursache des schnellen Entstehens der Turgeszenz des Penis liegt aber im Nervensystem, dessen zahllose Verzweigungen in der Form von Netzen oder Plexus die letzten Endigungen der Blutgefässe bedecken. Und jener geniale Ausspruch Bichats, dass nämlich die Vielheit der Theilungen der Nerven genau in Verhältniss zu den Kapillargefässnetzen stehe, verbreitet auch Licht über diesen Punkt in der Struktur des erektilen Gewebes, welches ja selbst Kapillargefässgewebe ist.

Unter dem Einflusse der nervösen Aufregung entsteht mithin ein bedeutender Blutzufluss nach den zelligen und schwammigen Höhlungen des erektilen Gewebes, wodurch dieses mit Schnelligkeit sich erweitert, anschwillt und erhärtet und somit das Phänomen der Erektion darstellt. Die Gränzen der Turgeszenz des erektilen Gewebes aber werden durch die membranösen Hüllen gesetzt, von denen jenes Gefässnetz umkleidet ist. Es ist also die ausgedehnte, fibröse Kapsel, welche dem in Erektion befindlichen Penis die etwas dreikantige Gestalt giebt, und diese Kapsel, obwohl in ihrer Wirkung nur ganz mechanisch, darf deshalb für die Regelmässigkeit des Mechanismus der Erektion doch nicht für ganz bedeutungslos gehalten werden.

Ausserdem wirken als Beihülfe zur Erzeugung der Erektion noch verschiedene Muskeln mit, von denen jeder im Zeugungsapparat eine eigne Rolle spielt, die wir jetzt kennen lehren wollen.

a. Die *Musculi ischio-cavernosi.*

Die Wurzeln des *Corpus cavernosum Penis* sind mit platten, länglichen Muskelbündeln bedeckt, welche sich mit einem dünnen und tendinösen Ende an die innere Seite des Sitzbeinhöckers setzen. Diese Bündel werden in der Mitte des kleinen Muskels, den sie bilden, dicker, verschmälern sich dann und wandeln sich endlich in tendinöse Fasern um, die sich strahlenförmig auf der fibrösen Haut des *Corpus cavernosum* verbreiten. Auch in der Substanz der *Musculi ischio-cavernosi* mischen sich eine Menge weisser, tendinöser Fasern den Muskelfibern bei. Die innere Fläche dieser Muskeln steht mit dem *Musculus bulbo-cavernosus*, so wie mit Gefässen und Nerven in Verbindung, welche in einem sehr dicken Fettgewebe eingeschlossen sind.

Wirkung. — Die Schriftsteller sind einstimmig der Meinung, dass diese Muskeln zur Erektion des Penis mitwirken. Da indess der feste Ansatzpunkt am Sitzbeine, der bewegliche am Penis ist, und da ferner die Masse der vorderen Fibern sich an die Wurzeln des *Corpus cavernosum* heftet, so muss dieser Muskel bei seiner Kontraktion nicht ein Erheben der Ruthe, sondern vielmehr ein Herabziehen derselben bewirken und mithin dazu dienen, ihr eine gehörige Neigung zu geben.

b. Die *Musculi bulbo-cavernosi.*

Der Bulbus der Harnröhre ist von Muskelfasern bedeckt, denen man den Namen *Musculi bulbo-cavernosi* gegeben hat. Diese Fasern verschmelzen nach hinten zu mit dem *Musc. Sphincter externus* und *Musc. transversus Perinaei* haben eine schräge Richtung, konvergiren gegen einander, vereinigen sich an einer in der Mittellinie befindlichen tendinösen Raphe und endigen zuletzt mit fibrösen Ausbreitungen auf den Seitentheilen der Basis der *Corpora cavernosa.*

Wirkung. — Die Musculi bulbo-cavernosi haben den Zweck, den Bulbus der Harnröhre zu verengern und dadurch das Ausströmen des Saamens bei der Ejakulation zu beschleunigen.

c. Die Wilsonschen Muskeln.

Zwei kleine, platte, längliche, aus aneinander liegenden Bündeln bestehende Muskelschichten heften sich an den obern Theil des untern Schaambeinwirbels, laufen nach den Seitentheilen der *Pars membranacea* der Harnröhre herab, konvergiren gegen einander und vereinigen sich an dem hintern Theile dieser Region ohne eine deutliche, mittlere tendinöse Raphe. Es sind diess die Wilsonschen Muskeln.

Wirkung. — Diese Muskeln haben den Zweck, denjenigen Theil des Kanals, an den sie sich ansetzen, zu erheben und dessen gewöhnliche Krümmung mehr oder weniger aufzuheben.*)

Alle auf die angegebene Art in Thätigkeit gesetzten muskulösen und erektilen Kräfte suchen, nach der Ausspritzung des Saamens, sogleich wieder in Ruhe zu kommen und der Penis kehrt aus dem Zustande der Turgeszenz in den der Schlaffheit zurück, so wie das, auf einen Augenblick durch die nervöse Aufregung gestört gewesene, Gleichgewicht in der Zirkulation sich wieder herstellt.

Bei dem Zustandekommen der Erektion, welches Phänomen der Ejakulation des Saamens vorausgeht, schreibt der Nerv den Muskeln das Geschäft vor, welches sie zu erfüllen haben. Denn die schönen Versuche Hallers haben ja den Einfluss der Irritabilität oder der nervösen Irritation, auf das Entstehen der Kontraktion und Relaxation der Muskeln ausser Zweifel gesetzt.

Von dem Nerveneinflusse auf das erektile Gewebe und auf das Gefässsystem überhaupt würde man sich nun aber eine falsche Vorstellung machen, wenn man glaubte, dass die Dilatationen und Kontraktionen der Gefässwände von derselben Art wären als die Kontraktilität der Muskeln. Die Dilatation des schwammigen erektilen Gewebes ist vielmehr eine rein passive und wird durch den, mit der nervösen Erregung in gleichem Verhältniss stehenden, Blutzufluss erzeugt. Und ebenso ist die Zusammenziehung dieses Gewebes nur ein blosser Akt der Re-

---

*) Im Augenblicke der Ejakulation ziehen diese kleinen Muskeln sich zusammen und verhindern jede rückgängige Bewegung des Saamens nach der Blase zu, eine Bewegung, welche durch die kräftigen Kontraktionen der *Musculi bulbo-cavernosi* erzeugt werden würde.

traktilität, durch welchen das Blut fortgetrieben und die Ruthe wieder in den Zustand der Schlaffheit versetzt wird.

Anhänge des erektilen Gewebes der Ruthe. Das *Corpus cavernosum Penis* und *Urethrae*, so wie der Kanal der Harnröhre sind von einer doppelten häutigen Scheide umgeben.

Die Oberhaut oder der äussere Ueberzug dieser Scheide ist sehr fein, dünn, von derselben Farbe als an andern Körperstellen, mit einer Menge von *Folliculi sebacei*, so wie mit Haaren, besonders an der Basis der Ruthe besetzt. Sie hängt mit der Haut des Hodensacks und des Schaamberges zusammen.

Die zweite, die ganze Ruthe überziehende Membran wird von subkutanem Zellgewebe gebildet und stimmt in ihrer Beschaffenheit mit der Dartos überein. An der Basis des Penis wird diess Gewebe dichter und erhebt sich von dem Rücken dieses Organs in Form einer dreieckigen, fibrösen Platte, welche sich an die Schaambeinsymphyse befestigt und das sogenannte *Ligamentum suspensorium Penis* bildet.

Niemals häuft sich Fett im Zellgewebe des Penis an; welches Zellgewebe locker und sehr ausdehnbar ist und ein leichtes Hin- und Hergleiten der Haut auf den tiefer gelegenen Theilen gestattet.

Der von der äussern Haut gebildete Ueberzug ragt über das freie Ende der Ruthe hervor und endigt mit einer Oeffnung, deren Grösse verschieden ist. Diese häutige Fortsetzung, welche mit dem untern Theil der Harnröhrenmündung durch eine kleine dreieckige Falte, *frenulum* genannt, zusammenhängt, bildet einen blinden Sack, der durch die Laxität der Haut und deren leichtes Zurückweichen nach hinten verschwinden kann. Man nennt diese sehr bewegliche Hautverlängerung, welche viele, eine riechende Materie absondernde *Folliculi sebacei* enthält, und an ihrer inneren Seite von einer Fortsetzung der Schleimhaut der Eichel bedeckt ist, Vorhaut (*praeputium*).

Dritter Artikel.

Darstellung des männlichen Zeugungsapparats durch die vergleichende Anatomie.

Von den saamenbildenden Organen.

Die Organe, welche bei der Zeugung, jener mächtigen Funktion, vermittelst welcher jede Spezies des Thierreichs sich wieder erzeugt und fortpflanzt, in Thätigkeit gesetzt werden, sieht man sich in eben dem Verhältnisse vervielfältigen oder vereinfachen, als man höher in der Thierwelt hinaufgeht, oder tiefer in derselben hinabsteigt. Und diese allmälige Vereinfachung des männlichen Zeugungsapparats wollen wir nun von den Säugethieren bis zu den Fischen verfolgen.

1) Säugethiere. — Beim erwachsenen Manne liegen die Hoden bekanntlich ausserhalb der Bauchhöhle von grossen Verlängerungen der Bauchwandungen umhüllt. Bei den Säugethieren kommen nun aber drei bemerkenswerthe Varietäten im Betreff der Lage der Hoden vor.

Erste Klasse: Ausserhalb der Bauchhöhle stets gelegene Hoden.

Zweite Klasse: Abwechselnd ausserhalb und innerhalb der Bauchhöhle gelegene Hoden.

Dritte Klasse: Innerhalb der Bauchhöhle stets gelegene Hoden.

Diese, so zu sagen, von der Natur selbst vorgeschriebene Eintheilung, führt zu allgemeinen Betrachtungen, welche an den mit Sorgfalt ausgewählten Beispielen eine feste Basis finden werden. So müssen alle Geschöpfe, bei denen die Hoden ausserhalb der Bauchhöhle liegen, nothwendig mit membranösen Taschen, mit Hodensäcken, zur Aufnahme der Testikeln, versehen sein; und diese besondere Organisation findet sich auch bei den Vierhändern, den Fleischfressern, den Wiederkäuern und den Einhufern.

Treten die Hoden nur zur Zeit der Brunst aus der Bauch-

höhle hervor und ziehen sich dann im Winter wieder in dieselbe zurück, so müssen ebenfalls membranöse Verlängerungen vorhanden sein, um sie bei ihrem Hervortreten aufzunehmen. Zu dieser gemischten Klasse gehören der Maulwurf, die Spitzmaus, der Igel, die Ratte, der Biber, das Eichhörnchen, das Meerschweinchen.

Liegen die Hoden beständig in der Bauchhöhle, so bleiben die Bauchwandungen glatt, wovon Echidna und Ornithorhynchus unter den Monotremen; der Seehund und der Wallfisch unter den Cetaceen; der Elephant und Hyrax unter den Pachydermen uns Beispiele liefern.

In diesen drei Klassen kommen nun aber auch wieder Varietäten vor. Beim Pferde, Esel und bei den Wiederkäuern ist das Scrotum in zwei von einander getrennte Taschen geschieden. Bei der Zibethkatze und einigen Pachydermen liegen die Hoden in der Substanz des Perinaeums eingeschlossen. Die Hoden des Kameels sind getrennt und werden unter der, um dieselben eine hervorragende Tasche bildenden, Haut der Leisten getragen.

Der *Musculus Cremaster* muss nothwendig bei den Modifikationen, welche das Scrotum erleidet, mit verändert werden. Da er den Zweck hat, den Hoden von aussen zu unterstützen und einzuhüllen, so fehlt er bei den Thieren der dritten Klasse, während er um so kräftiger und entwickelter ist, einen je grösseren Umfang der Hoden erreicht. Beim Pferde hat dieser Muskel daher auch durch den Zusammentritt verschiedener Fleischbündel die Grösse des *Pectoralis minor* beim Menschen.

Die aufrechte Stellung erfordert, dass die Kommunikation zwischen der Peritonaealhöhle und der *Tunica vaginalis* verschlossen werde, damit der *Canalis inguinalis* zur Vermeidung des Entstehens von Hernien eine möglichst grosse Festigkeit erlange. Bei der horizontalen Stellung hingegen, ist die Bildung von Hernien durch den Druck der Eingeweide auf den Bauchring nicht mehr in dem Maasse zu fürchten, und deshalb bleibt letzterer hier auch geöffnet, so dass ein weiter Kommunikationsweg zwischen der Höhle des Bauchfells und der Tunica vaginalis vorhanden ist, eine Bildung die sich bei allen vierfüssigen Thieren vorfindet. Wenn nun aber auch in Betreff der äussern Umhüllungen des Hodens eine grosse von dem Umstande abhängige Veränder-

lichkeit herrscht, ob der Hode innerhalb oder ausserhalb der Bauchhöhle getragen wird, so sind dagegen die dem Hoden eigenthümlich zukommenden Membranen, wenn auch in ihrer anatomischen Beschaffenheit nicht immer gleich, doch durchaus konstant und mit der Substanz des Testikels genau verbunden.

Die *Tunica vaginalis* und *albuginea* finden sich nämlich bei allen Thieren. Selbst beim menschlichen Foetus ist die Scheidenhaut, eine einfache Verlängerung des Peritonaeums, von welcher der Hode in der Bauchhöhle umhüllt wird, vorhanden, und überhaupt giebt es, wie gesagt, für die Existenz dieser serösen Membran keine Ausnahme, wie die Thiere, deren Hoden innerhalb der Bauchhöhle liegen, wohl hätten vermuthen lassen können.

Wenn nun die *Tunica vaginalis*, vermöge ihrer Natur in Beziehung auf ihre Dicke keine Veränderungen erleidet, so kommen hingegen in dieser Beziehung auffallende Modifikationen bei der *Tunica albuginea* vor, denn dieselbe ist bald dicker, bald dünner, bleibt aber immer zu der Ordnung der fibrösen Häute gehörig.

Morphologie des Hodens. — Der menschliche Hoden ist oval und diese Form findet sich auch fast bei allen Säugethieren wieder. Bei dem Dachs, dem Waschbär und dem Elephanten ist er indess rund, während er bei den Seehunden und den andern Cetaceen eine längliche Gestalt hat.

In der belebten Natur hat der Mensch allein keine bestimmte Zeit für die Zeugung, und deshalb haben seine Hoden auch einen konstanten und wenig veränderlichen Umfang. Bei den wild lebenden Thieren hingegen entwickeln sich bekanntlich die Hoden zur Zeit der Brunst und nehmen an Umfang ab, sobald diese Periode vorüber ist. Der Verlust der Freiheit bringt hierin indess auffallende Veränderungen hervor, denn alle in Zucht lebenden Thiere oder alle diejenigen, für deren Subsistenz hinlänglich gesorgt ist, werden nicht durch das mächtige Bedürfniss für ihre Ernährung zu sorgen abgehalten und begatten sich fast zu jeder Zeit. Und der Mensch selbst begünstigt die reichliche Fortpflanzung der Hausthiere, um sie zu seinem Bedarf und seinen Spekulationen zu benutzen.

Was die Struktur des Hodens selbst betrifft, so besteht derselbe aus kleinen, sehr feinen Gefässen, die auf tausend verschiedene Arten unter einander verschlungen und an einan-

der gefügt sind. Die Grösse, der Umfang und die Vertheilung dieser Saamenröhrchen bieten aber beachtenswerthe Modifikationen dar.

Beispiele. Die Ratte. — Die Saamenröhrchen lassen sich mit der grössten Leichtigkeit ohne Mazeration und alle vorläufige anatomische Präparation von einander trennen.

Der Löwe. — Die Saamenröhrchen vereinigen sich zu sehr dicken Bündeln.

Der Nebenhoden findet sich konstant bei allen Säugethieren; seine Form, seine Grösse und sein Verhältniss zum Hoden variiren aber bedeutend.

Bei der Ratte und den andern Nagern. — Der Nebenhoden ist vom Hoden getrennt und hängt mit letzterem nur durch eine kleine Verlängerung der *Tunica albuginea* zusammen. Dieser fibröse Fortsatz enthält eine Menge gradliniger, stark entwickelter Saamenröhrchen, welche sich in das *Vas deferens* fortsetzen. Dieser Kanal geht in einem rechten Winkel vom Nebenhoden ab.

Seehund. — Der Nebenhoden ist sehr deutlich vom Hoden geschieden, mit welchem er nur leicht an seinen beiden Enden verbunden ist.

Beutelthiere. — Wie in den beiden vorigen Beispielen ist der Nebenhoden vom Hoden scharf getrennt und hängt nur mit seinen beiden Extremittäen mit letzterm zusammen.

Bei Echidna scheint der Nebenhoden durch unter einander verbundene Gefässe ersetzt zu werden, welche mit dem Hoden zusammenhängen.

2) Vögel. — Die Hoden der Vögel liegen beständig in der Bauchhöhle, hinter den Lungen und unterhalb und an dem vordern Theile der Nieren. Sie sind von einer serösen, vom Peritonaeum gebildeten Membran und der *Tunica albuginea* umgeben. Ihr Volumen variirt je nach den verschiedenen Spezies und Jahreszeiten. Der Nebenhoden ist meistens nicht deutlich; beim Strauss indess ist diess Konvolut von geschlängelten Kanälchen sehr wohl vom Hoden gesondert. — Der innere Bau der Hoden der Vögel weicht von dem bei den Säugethieren nicht ab, nur erreichen die Saamenröhrchen eine ausserordentlich grosse Feinheit.

3) Amphibien. — Die Hoden der drei ersten Ordnungen

der Amphibien (Saurier, Chelonier, Ophidier) stimmen mit denen der Vögel vollkommen überein, die Batrachier aber weichen sehr davon ab, indem sich bei ihnen eine Uebergangsform zu den Hoden der Fische findet.

Beispiele. Die Schildkröte. — Die Saamenröhrchen bilden sehr deutliche Bündel, welche durch eine sehr lockere, ausdehnbare Zellgewebeschicht von einander getrennt sind, so dass man diese Bündel mit Leichtigkeit von einander sondern kann. Die kleinen Röhrchen von einander zu trennen, ist indess sehr schwierig.

Die Eidechse. — Die sehr feinen Saamenröhrchen lassen sich schwer von einander trennen.

Bei den Batrachiern und besonders den schwanzlosen, nach Dumérils Eintheilung, verwandeln sich die Saamenröhrchen in kleine drüsenartige Körnchen.

4) Fische. — In einem der vorigen Jahre hat Flourens in einem Kursus über Splanchnologie auf eine unwiderlegbare Weise dargethan, dass die innere Struktur der Eingeweide der Fische auffallende Verschiedenheiten darbietet, je nachdem diese Thiere zu der Ordnung der Knorpel- oder Knochenfische gehören; hier wollen wir nun einen flüchtigen Blick auf ihren Zeugungsapparat werfen, um die Unterschiede in der Bildung dieser Organe bei beiden Abtheilungen darzuthun.

A. Knorpelfische oder *Chondropterygii.* Beispiele sind: Bei den Rochen. — Die Hoden bestehen aus zwei verschiedenen Theilen, einmal nämlich aus einer Verbindung von in einer gewissen Ordnung zusammengehäuften Knötchen, welche in den Zellen eines ziemlich lockeren Zellgewebes eingeschlossen sind und zweitens aus einem länglichen Theile, der eine breiige, der Milch ähnliche Substanz enthält.

Bei den Haien. — Die Hoden bestehen aus grossen Bündeln von Saamenröhrchen, die sehr viele Windungen machen, welche Aehnlichkeit mit der Oberfläche der Gehirnhemisphären oder mit den Schlingen des Dünndarms haben. Im Ganzen stimmt diese Bildung sehr mit der der Hoden bei den Schildkröten überein.

B. Knochenfische oder *Aranthopterygii* und *Malacopterygii.* — Die Hoden bilden bei dieser Abtheilung den sogenannten Milch (*Lactea*) und bestehen aus zwei Säcken,

welche während der Zeit des Laichens eine trübe, milchige, befruchtende Flüssigkeit enthalten. Diese wird von den Wänden der Säcke abgesondert, deren membranöse Schichten mit vielen Drüsenbälgen besetzt zu sein scheinen.

Beispiel. Beim Lachs. — Die Wände des Sacks haben zellgewebige Verlängerungen, durch deren Kreuzung ein schwammiges, fächriges Gewebe entsteht. Die innere Fläche dieser Zellen oder Fächer sondert den Saamen ab.

Die Saamenbläschen.

Diese membranösen Behälter des Saamens sind eigentlich nur bei den Säugethieren gehörig vorhanden, während bei den drei andern Klassen (den Vögeln, Amphibien und Fischen) nur einfache Erweiterungen des *Vas deferens* sich finden.

Bei den Säugethieren lassen sich zwei Hauptgruppen dieser Bläschen unterscheiden.

Die erste nämlich umfasst die eigentlichen Saamenbläschen.

Die zweite die accessorischen.

Der wesentliche Unterschied, welcher zwischen den accessorischen Bläschen und den eigentlichen Saamenbläschen Statt findet, ist der, dass letztere nur zur Zeit der Brunst anschwellen, und immer in die *Ductus ejaculatorii* münden, während jene hingegen sich unmittelbar in den Kanal der Urethra öffnen. Wichtige Varietäten kommen nur bei den Säugethieren vor, wie folgende Beispiele zeigen.

Die Fleischfresser, die Wiederkäuer, die Cetaceen und die Marsupialien besitzen keine Saamenbläschen.

Bei den Vierhändern, den Pachydermen und den Nagern sind sie vorhanden und stimmen unzweifelhaft mit denen des Menschen überein.

Das Pferd hat zwei längliche, membranöse Säcke statt der Saamenbläschen.

Beim Elephanten sind sie sehr gross und durch viele Furchen eingeschnürt. Aeusserlich sind sie mit einem kräftigen Muskel versehen, durch dessen Kontraktion sie entleert werden.

Da nun hinsichtlich dieser membranösen Behälter, selbst in der Klasse der Säugethiere, eine so grosse Veränderlichkeit herrscht, so ist es sehr schwierig, ihre Nothwendigkeit einzusehen, und man fragt vergeblich, welches Gesetz für das Vor-

handensein der Saamenbläschen besteht? Schon leichter wäre wohl diess Problem zu lösen, wenn eine ganze Thierordnung mit Saamenbläschen versehen wäre, indess wie viele Varietäten kommen darin nicht vor! Die auffallende Analogie, welche zwischen dem Se- und Exkretionsapparat des Saamens und dem der Galle Statt findet, wird auch dadurch noch vermehrt, dass man bei der Leber eben so wenig als bei dem Hoden die Nothwendigkeit eines besondern Behälters darzuthun vermag. So findet man, ohne aus einer Familie herauszugehen z. B. bei den Wiederkäuern, dass der Ochs ein eigenes Receptaculum für die Galle hat, während ein solches beim Hirsche durchaus fehlt. So besitzen die Plantigraden Saamenbläschen, während der Bär, der doch zu derselben Familie gehört, kaum eine Erweiterung des Vas deferens zeigt. Diess Naturgesetz ist mithin noch völlig unerkannt und verdient eine sorgfältige Erforschung.

Besser sind wir dagegen von der Entwickelung und dem Zwecke der Saamenbläschen unterrichtet.

Bei dem Igel und dem Meerschweinchen (*Cavia acuti* L.) finden sich ausser den vielfächrigen Haupttaschen, noch eine Menge accessorischer, welche den Hoden an Umfang übertreffen und vier bis fünf isolirte Bündel bilden, die während des Winterschlafes mit Saamen gefüllt sind.

Die Vermehrung der Saamenorgane steht mit den besondern Verrichtungen des Zeugungsapparats in genauer Beziehung, und um die anatomisch-physiologische Wahrheit zu beweisen, wollen wir von dem Einfachen zum Zusammengesetzten übergehen.

Wenn man nämlich im Allgemeinen behaupten kann, dass die Vögel, die Amphibien und die Fische der Saamenbläschen beraubt sind, so kommen doch in den Exkretionsorganen ihres Zeugungsapparats so merkwürdige Modifikationen vor, dass wir daraus den Zweck der Saamenbläschen klar und vollständig einzusehen im Stande sind; denn in der That finden sich in diesen Thierklassen die ersten Elemente der Saamenbläschen.

Bei der Ente und vielen andern Vögeln, bei dem Pferde und mehreren andern Säugethieren, so wie bei gewissen Amphibien findet man in verschiedener Höhe am Vas deferens eine Blase oder Erweiterung, welche Saamen enthält, also einen einfächerigen Behälter vor. Fügt man hierzu mehrere seitliche Erweiterungen des Vas deferens, so entstehen vielfächerige mem-

branöse Taschen, und somit hat man den Normaltypus der Saamenbläschen. Dass diese Ansicht nicht paradox ist, wird jeder aufmerksame Beobachter einsehen, der beim Menschen den höchsten Grad der Entwickelung dieser Bläschen betrachtet.

Das Vas deferens zeigt an dieser Stelle spiralförmige Klappen, wie der Ductus cysticus der Gallenblase sie hat, und in dem Zwischenraume zwischen den Klappen eine Erweiterung des ganzen Kanals. Nach einer veränderlichen Zahl von Erweiterungen sieht man die Saamenbläschen auftreten und grössere Behälter bilden. Es entstehen also die Saamenbläschen durch eine Ausstülpung der Wände des Vas deferens, und da alle diese Erweiterungen Saamen enthalten, so kann man über ihren Zweck nicht in Zweifel sein, sondern erkennt deutlich, dass sie dazu bestimmt sind, den Saamen in Vorrath zu erhalten, gerade so wie die im Uebermaasse abgesonderte Galle ausser der Zeit der Verdauung von der Gallenblase aufbewahrt wird.

Nichts desto weniger sind Zweifel über die Bestimmung der Saamenbläschen erhoben worden. Einige Physiologen haben nämlich die Ansicht ausgesprochen, dass sie eine dem Liquor prostaticus analoge Flüssigkeit enthalten. Indess wer könnte sie jetzt wohl noch für etwas anders, als die Behälter des Saamens ansehen? Denn ist das Vas deferens erweitert und findet sich in der Erweiterung Saamen vor, so kann natürlich kein Streit Statt finden. Der Zweck bleibt nun aber derselbe, wenn auch das Vas deferens mit vielfächrigen seitlichen Erweiterungen versehen ist. Und zwar liefern uns die Winterschläfer den Beweis für diese physiologische Wahrheit; denn wenn der Igel, der zu dieser Familie gehört, aus dem Winterschlafe erwacht, so sind die Vasa deferentia, die Saamenbläschen, die Ductus ejaculatorii und selbst der Kanal der Harnröhre mit Saamen angefüllt. Dieser für solche Thiere nothwendige Ueberfluss an Saamen, deren Brunstzeit an eine bestimmte Periode gebunden und sehr kurz ist, lässt uns durch das allmälige Fortsteigen des Saamens, den Lauf dieser Flüssigkeit in den Gängen erkennen. Die gemachten Schlüsse sowohl, als die unmittelbare Prüfung der Thatsachen beweisen mithin zur Gnüge, dass die Saamenbläschen zur Aufbewahrung des Saamens bestimmt sind.

Vierter Artikel.

I. Anhänge oder accessorische Organe.

Die Hoden, die zur Zeugung wesentlichen Organe, sind bei allen Thieren vorhanden, während die accessorischen Theile wie die Saamenbläschen, die Prostata, die Cowperschen Drüsen und der Kanal der Urethra mehr oder weniger wichtige Modifikationen erleiden und selbst vollständig verschwinden können.

α. Die Prostata.

Der Liquor prostaticus dient, ebenso wie die Folliculi mucipari der Schleimhaut, die Wände der Harnröhre schlüpfrig zu machen, um dadurch eine Entzündung zu verhüten, die fast unvermeidlich durch das Hindurchgehen und das momentane Verweilen des Harns und des Saamens, deren reizende Eigenschaften bekannt sind, zu Wege gebracht werden würde. Zugleich ist auch die, während der Begattung in Menge abgesonderte Flüssigkeit ein Vehikel für den Saamen.

Die Prostata, von der diese Flüssigkeit secernirt wird, findet sich bei allen Vierhändern, Fledermäusen, Beutelratten, Raubthieren, Pachydermen, Wiederkäuern und Cetaceen.

Sie fehlt aber bei dem Igel, dem Maulwurfe und mehreren Nagern, wogegen diese Thiere accessorische Saamenbläschen besitzen, die diese fehlende Drüse zu ersetzen bestimmt zu sein scheinen, denn in derselben Familie der Nager, giebt es einige mit einer Prostata versehene Arten, und gerade bei diesen fehlen dann die accessorischen Saamenbläschen.

Eine neue, gleich richtige Anwendung wird diese vergleichende Beschreibung finden, sobald wir zu den Cowperschen Drüsen kommen. Es wird nämlich dann klar werden, dass diese accessorischen Theile des Zeugungsapparats sich gegenseitig ersetzen oder auch ganz fehlen können; dass die Prostata zuweilen die Stelle aller anderer accessorischer Sekretionsorgane vertritt; dass die accessorischen Saamenbläschen die Cowperschen Drüsen und die Prostata ersetzen und dass endlich sogar nur die

4*

Cowperschen Drüsen zugegen sind, während die Prostata und die accessorischen Bläschen fehlen.

In Betreff der Zahl auch ist die fragliche Drüse veränderlich; so erscheint sie einfach bei der Katze und dem Hunde, während sie bei den Wiederkäuern doppelt und bei den Einhufern vierfach ist.

Die Textur der Prostata stimmt beim Menschen mit dem gewöhnlichen Drüsenparenchym über ein. Weniger agglomerirt sind aber die Drüsenkörner schon beim Braunfisch (*Phocaena*) und ganz zerstreut erscheinen sie in der Form der accessorischen Bläschen.

Beim Pavian (einem Vierhänder) ist diese Drüse doppelt, während ihre Textur wenig von der der menschlichen Prostata abweicht.

Die Prostata des Elephanten ist doppelt, im Inneren mit einer Höhle versehen und von viel geringerem Umfange als die Cowperschen Drüsen. Man nennt sie hintere Prostata im Gegensatze zu den Cowperschen Drüsen, die den Namen vordere Prostata führen, und in der vergleichenden Anatomie behält man diese Benennung bei, wenn die Prostata und die Cowperschen Drüsen durch einen ziemlich grossen Zwischenraum von einander getrennt sind.

Die Prostata der Wiederkäuer besitzt ebenfalls im Innern eine Höhle.

β. Die Cowperschen Drüsen.

Leicht lässt sich ihre Gegenwart bei der Gattung *Felis*, bei den Chiropteren, den Pachydermen u. s. w. nachweisen, während man sie hingegen beim Bären, dem Waschbären, dem Maulwurf, den Einhufern und den Cetaceen nicht vorfindet.

Die Struktur dieser Drüsen ist bei den Nagern vesikulös; und auf den ersten Blick scheint es daher, dass diese modifizirten Drüsen leicht mit den Saamenbläschen könnten verwechselt werden. Zwei Hauptcharaktere werden indess einen solchen Irrthum vermeiden lassen. Die Saamenbläschen sind nämlich nur zur Zeit der Brunst mit einer klebrigen Flüssigkeit gefüllt, während die vesikulösen Cowperschen Drüsen zu allen Zeiten eine ölige Flüssigkeit enthalten. Ein anderes sicheres Unterscheidungszeichen ist die Einmündung dieser blasenartigen Erweite-

rungen. Die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen und der Prostata, welche Sekretionsorgane sind, münden immer in den Kanal der Urethra, während die Saamenbläschen beständig mit einer einfachen oder mehrfachen Mündung am Vas deferens endigen, so dass man hierdurch ein sicheres Unterscheidungsmerkmal für die Anatomie dieser vesikulösen Taschen gewinnt.

Beim Pavian und der Zibethkatze (*Viverra*) sind die Cowperschen Drüsen sehr entwickelt.

Bei den Beutelthieren sind vier, fünf und selbst sechs Drüsen vorhanden.

Die Phalargier, die Beutelratten, das Känguru besitzen mehrere deutlich von einander getrennte.

Bei den Einhufern sind die sehr voluminösen Cowperschen Drüsen sehr weit von der doppellappigen Prostata getrennt, ein recht auffallendes Beispiel von vorderer Prostata.

Löwe, Katze. — Die Drüsen bestehen aus weiten blasenartigen Anschwellungen, welche ausserhalb des Beckens gelegen und von der Haut des Perinaeums bedeckt sind.

Beim Menschen, bei den Vierhändern, den Fleischfressern endlich finden sich diese Drüsen bei gleichzeitig vorhandener Prostata vor, während sie zuweilen bei gewissen Thierspezies für sich vorkommen.

II. Der Penis (das eigentliche Instrument der Begattung).

Die Analyse dieses Organs ergiebt, dass die wesentlichen Theile das *Corpus cavernosum Penis* und *Urethrae* sind, und dass der Kanal der *Urethra* nur ein accessorischer, den Zeugungsorganen beigefügter, Theil ist. In der That findet man auch diesen Kanal bei gewissen Thieren vollständig vom Penis getrennt.

Beispiele für die Lageverschiedenheiten des Penis. Mensch, Vierhänder, Fledermäuse — Die Ruthe ist herabhängend.

Raubthiere, Dickhäuter, Wiederkäuer, Einhufer — Die Ruthe, wenn sie aus dem Becken hervorgetreten ist, trennt sich nicht vom Bauche, sondern legt sich an die Abdominalwandungen an, von denen sie einen membranösen Ueberzug, (Scheide des *Penis* genannt) erhält. Diese membranöse Scheide nähert sich, je nach den verschiedenen Arten, dem Nabel mehr oder weniger.

Kameel, Gattung *Felis* — Die Ruthe steigt, wie gewöhnlich, nach der Schaambeinsymphyse empor, dann aber biegt sich ihre Spitze plötzlich nach hinten. Durch diese besondere Einrichtung wird es diesen Thieren möglich, den Urin nach hinten auszutreiben. Im Momente der Begattung richtet sich die Ruthe gegen die vordere Bauchwandung auf.

Bei einzelnen Klassen ist der *Penis* beständig gegen den After gerichtet und tritt unweit dieser Oeffnung hervor, die Lagevarietät bietet zwei Verschiedenheiten dar.

Beutelratten — Die nach hinten gerichtete Ruthe tritt nahe am After hervor, so dass die Vorhaut sich im *Orificium Ani* befindet.

Nager — Der Penis ist konstant nach hinten gerichtet, doch weiter vom After entfernt; auch wird das Praeputium nicht, wie bei den Beutelratten, von dem *Sphincter Ani* aufgenommen.

Noch mehr als die Lage variirt die Form des Penis. So ist derselbe bei den Wiederkäuern sehr dünn, während er bei den Einhufern sehr entwickelt erscheint u. s. w.

a. Corpora cavernosa.

Im Allgemeinen kann man behaupten, dass die *Corpora cavernosa* immer an den Sitzbeinen dicht anliegen, indess kommen doch zwei bemerkenswerthe Ausnahmen hiervon vor.

Bei den Beutelratten nämlich hängen die *Corpora cavernosa* mit den Sitzbeinen nur durch die *Musculi ischio-cavernosi* zusammen.

Bei den Cetaceen sind die Beckenknochen von einander getrennt und in dieser Klasse scheinen die Rudimente der Sitzbeine nur dazu bestimmt zu sein, einen Anheftungspunkt für die Generationsorgane abzugeben. Die *Corpora cavernosa* setzen sich an letztere Knochen an.

Genug die *Corpora cavernosa* entspringen entweder

mittelbar oder unmittelbar von den Sitzbeinen, selbst wenn diese auch nur rudimentär vorhanden sind.

β. Das *Septum* der *Corpora cavernosa.*

Bei den Vierhändern ist diese mittlere Scheidewand mehr oder weniger vollständig. Der Hund besitzt ein zwar ziemlich ausgeprägtes, doch unvollständiges *Septum*, während dasselbe beim Elephanten stark entwickelt und ganz vollständig ist.

Bei den Wiederkäuern, den Einhufern und den Cetaceen fehlt diese Scheidewand.

γ. Der Penisknochen.

Abgesehen von der grossen Festigkeit, welche der Penisknochen der Ruthe giebt, so bestimmt derselbe oft durch seinen Endtheil die Form der Eichel, sobald er sich längs des ganzen *Penis* erstreckt.

Es findet sich dieser Knochen bei den Vierhändern, den Fledermäusen, den Fleischfressern, mit Ausnahme der Hyäne; hingegen fehlt er bei den Pachydermen, dem Delphin. Bei den Wallfischen ist es ein ausserordentlich grosser Knochen.

δ. Sonderung der einzelnen Theile der Ruthe.

Die Monotremen (*Echidna*, *Ornithorhynchus*) besitzen eine einzige Oeffnung (Kloake) für den Austritt des Urins, der übrigen Exkremente und des Saamens. Diese Einrichtung zeigt deutlich, dass der Ausscheidungskanal des Saamens von dem Begattungsorgane getrennt sein kann, indem diese Thiere noch eine, aber undurchbohrte, Ruthe haben.

Echidna. — Der Kanal der *Urethra* ist blos membranös. Eine innere Schleimhaut wird von einer muskulösen Schicht, ohne alle Spur von erektilem Gewebe, umgeben. Es ist gleichsam nur die *Pars membranacea* des Menschen vorhanden, die sich verlängert, und einen Urethralkanal in seinem wirklichen Zustande von Einfachheit darstellt; es ist die Zurückführung dieses Kanals auf die einfachste Stufe der Ausbildung. Der *Penis* bei *Echidna* liegt unterhalb des Harnröhrenkanals. Die Eichel desselben ist zweilappig und jeder Lappen ist wieder in zwei kleinere Lappen getheilt, so dass die Eichel eigentlich aus vier gleichen Lappen besteht. Sie ist zugleich undurchbohrt.

Ornithorhynchus. — Der Kanal der *Urethra*, der von dem darunter gelegenen *Penis* getrennt ist, hat eine ganz ähnliche Struktur, wie bei der *Echidna.* Die Eichel ist nur zweilappig. Es ist diess das beste Beispiel, welches die vergleichende Anatomie uns zur Bestätigung der Thatsache liefert, dass die Verbindung der Harnröhre mit den Begattungsorganen nur eine zufällige ist.

Bei den Vögeln ist die Organisation weniger in die Augen springend, allein für die Auflösung unseres Problems doch hinreichend klar. Im Grunde findet bei ihnen etwas Aehnliches, wie bei den Monotremen Statt.

Die Vögel haben nämlich im Allgemeinen keinen recht entwickelten *Penis*, sondern das Begattungsorgan besteht nur in einer Papille aus erektilem Gewebe, welche am untern Theile der Kloake liegt, so dass der Koitus nur durch das Aneinanderlegen der beiden After vor sich geht. Einige Vögel indess, wie der Strauss, der Kasuar, einige Hühnervögel, die Ente und andere Schwimmvögel besitzen einen wirklichen *Penis.* Ein Hauptpunkt aber, der auch noch die untergeordnete Rolle der Harnröhre beweist, ist der, dass kein einziger Vogel mit diesem Kanale versehen ist, denn bekanntlich münden bei diesen Thieren die *Vasa deferentia* und die *Ureteren* unmittelbar in die Kloake.

Da, wo ein *Penis* bei den Vögeln vorhanden ist, dient er aber doch zur Leitung des Saamens.

Strauss — Der sehr grosse *Penis* dieses Thieres hat eine Furche auf seiner Dorsalfläche, mittelst welcher der Saame in die Geschlechtstheile des Weibchens geleitet wird. Die Ruthe besteht aus zwei *Corpora cavernosa*, von denen das linke sehr lang, das rechte aber kürzer ist, so dass der *Penis* sich in letzterer Richtung zusammenzubiegen vermag, um sich im Zustande der Schlaffheit in eine besondere Tasche zu legen. Der fibröse Ueberzug des *Penis* tritt mit dem vaskulösen Theile in keine nähere Verbindung. Die Eichel besteht aus erektilem Gewebe.

Die Ruthe des Kasuars und des Schwans weichen in ihrer Textur und Bildung wenig von der des Strausses ab.

Ente — Die Ruthe dieses Thieres besteht aus zwei von einander verschiedenen Theilen, einem äussern, der die Umhül-

lung bildet und eine Menge von schrägen Runzeln zeigt, und einem inneren dickeren, fast knorpeligen. Die äussere Hülle dient als Scheide, denn während der Erektion wird der innere cylindrische Theil in den äussern gedrückt, wodurch letzterer sich entfaltet. Die Entfaltung der schrägen Runzeln geschieht dadurch jedoch nicht vollständig, denn der *Penis* nimmt nicht eine grädlinie, sondern spiralförmige Gestalt an, eine Einrichtung, durch welche er im Zustande der Erektion eine grosse Festigkeit erhält.

Die Amphibien kann man in Bezug auf den *Penis* in drei Klassen theilen:

Erste Klasse. Einfacher *Penis*. —	*Chelonier*	Schildkröte. — Ihr sehr grosser *Penis* nähert sich dem des Strausses.
Zweite Klasse. Doppelter *Penis*. —	*Ophidier* *Saurier*	*Lacerta*. — Papillen der Eichel sehr entwickelt. *Coluber*. — Die doppelten *Corpora cavernosa* sind sehr deutlich. Im Allgemeinen sind bei den *Sauriern* und den *Ophidiern* die *Corpora cavernosa* vollständig und deutlich. Krokodil.
Dritte Klasse. Fehlender *Penis*	*Batrachier*.	

Wenn das Sekretionsorgan des Saamens, als der wesentliche und Fundamental-Theil für die Fortpflanzung der Art bei allen Thieren vorhanden ist, so scheint das Begattungsorgan in einem mehr untergeordneten Verhältniss zu dem Akt der Zeugung zu stehen, da dasselbe schon bei den Batrachiern fehlt.

Bei den Fischen verschwindet das Begattungsorgan. Das

Männchen befruchtet die von dem Weibchen gelegten Eier durch blosse Benetzung mit der Saamenfeuchtigkeit.

Indess kommen doch einige merkwürdige Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel vor. *Blennius* z. B. ist einer wirklichen Begattung durch Koitus mittelst eines neben dem After gelegenen erektilen Knötchens fähig.

Bei den Rochen und Haien verlängert sich dieses Knötchen zu einem ziemlich grossen, am obern Theile des Rectums gelegenen Vorsprunge. Zugleich findet man zu jeder Seite der Afterflosse einen harten, festen, zu einem Fangorgan bestimmten Körper, und, wie leicht einzusehen, vermag mit diesen Anhängen das Männchen den Schwanz des Weibchens zu fassen, so dass ein Aneinanderlegen der After Statt finden kann.

Zweite Abtheilung.

Weiblicher Zeugungsapparat.

Allgemeine Betrachtungen.

Die Hauptbestimmung des weiblichen Geschlechts besteht darin, ein Produkt, Ei genannt, zu liefern und dasselbe nach einem Zeitraume auszustossen, der verschieden ist, je nachdem das Thier den eierlegenden oder lebendig gebärenden Spezies angehört.

Der sehr kleine Theil des Organismus, in welchem die Eier erscheinen, ist ehemals für den weiblichen Hoden angesehen worden, weil man glaubte, dass derselbe dazu diene, während des Akts der Begattung eine Saamenflüssigkeit abzusondern. Stenon war einer der ersten, der diesen Irrthum bekämpfte, die Lage des Eibehälters genauer bestimmte und ihm den Namen *Ovarium* gab. Man muss indess gestehen, dass wenn auch das *Ovarium* sich von dem Hoden durch die Natur seines Produktes unterscheidet, diese beiden Organe doch die wichtigste Rolle in den Funktionen des Zeugungsapparates spielen, indem sowohl das eine als das andere diejenigen Elemente hergeben, welche durch ihre Vereinigung die individuelle Existenz eines neuen Wesens zu bestimmen vermögen. Auch findet sich

das *Ovarium* konstant bei allen Thieren, natürlich die durch Schösslinge sich fortpflanzenden ausgenommen. Der Hoden und das *Ovarium* sind daher von solcher Wichtigkeit bei der Zeugung, dass sie allein, abgesehen von allen übrigen so komplizirten Theilen des männlichen und weiblichen Geschlechtsapparats, die Bildung der lebenden Wesen zu bedingen im Stande sind.

Je nachdem nun das Ei, das Produkt des *Ovariums*, nach der Befruchtung innerhalb des weiblichen Körpers oder ausserhalb desselben verweilen soll, um die Entwickelung des Keims, wovon es einen integrirenden Theil ausmacht, zu erleichtern, so nehmen wir wichtige Modifikationen in der Bildung des Zeugungsapparats wahr, die auf drei Hauptformen zurückgeführt werden können.

Wenn das befruchtete Ei in den Zeugungstheilen nur so lange bleiben soll, als nöthig ist, um dort die zu seiner Entwickelung ausserhalb dieser Organe erforderlichen nährenden und schützenden Elemente aufzunehmen, so ist nur ein einfacher Gang, ein Ausscheidungskanal oder Eierleiter (*Oviductus*) vorhanden, der das vollständig gebildete Ei nach aussen zu schaffen bestimmt ist. Es ist diess der Fall bei allen eierlegenden Thieren.

Soll der Keim schon eine ziemliche Grösse erlangen und beinahe vollständig ausgebildet aus den weiblichen Geschlechtstheilen hervortreten, so findet man an einer veränderlichen Stelle des *Ovidukts* eine Erweiterung, wie bei den *Ovo-Viviparen.*

Diese Erweiterung wird zu einer besondern Tasche und bildet das unter dem Namen Gebärmutter, Uterus, bei den Säugethieren bekannte Organ. In dieser Tasche eingeschlossen, wächst der Keim oder das Ei, entwickelt sich mit ihr, und wird, wenn er den lebensfähigen Zustand erreicht hat, in einem so hohen Grade von Ausbildung aus den Geschlechtstheilen ausgestossen, dass er im Nothfalle selbst die in Menge von den Brüsten abgesonderte ernährende Flüssigkeit entbehren könnte. Er hat mithin nach seiner Austreibung eine eigene, unabhängige Existenz.

Ebenso wie der *Ovidukt* der in genauer Beziehung zum Keime steht, bald als ein einfacher, gleichförmiger, bald als ein mit einer permanenten oder vorübergehenden Erweiterung ver-

sehener Gang sich darstellt, so kommen auch hinsichtlich der Bildung und des Vorhandenseins der Scheide, die wieder in genauer Beziehung zu dem Akte der Begattung steht, deren wesentliches Organ sie ist, mannigfache Varietäten vor. Bei den Spezies z. B., wo keine Paarung Statt findet, ist dieser membranöse Kanal überflüssig und er fehlt deshalb vollständig bei allen eierlegenden Thieren.

Da indess bei dieser Analyse der Modifikationen des Geschlechtsapparats, sowohl was die Formations- als die Begattungsorgane betrifft, Manches dunkel bleiben könnte, wenn wir diese allgemeinen Betrachtungen zu weit fortsetzten, so wollen wir diesen Gegenstand lieber nach der anatomischen Beschreibung der weiblichen Geschlechtstheile wieder aufnehmen.

Die bisher von allen Anatomen angenommene Eintheilung des weiblichen Zeugungsapparats in innere und äussere Geschlechtstheile ist nach einem für die Gesammtheit dieser Organe sehr unwesentlichen Umstande gemacht, und abgesehn davon, dass sie nicht überall passend ist, gewährt sie auch keine gute Uebersicht über die Funktionen, welchen jeder einzelne Theil dieses Apparats vorsteht. Die physiologische, in diesen Vorlesungen gewählte Klassifikation ist daher bei weitem vorzuziehen, denn jeder Ausdruck hat darin einen bestimmten Werth und bezeichnet den thätigen Antheil jedes Organs an dem Phänomen der Reproduktion. Ein Blick auf die beigefügte Tabelle gewährt eine allgemeine Uebersicht über alle Theile des weiblichen Geschlechtsapparats und deren vorzüglichste Funktionen.

Ueber den weiblichen Zeugungsapparat.

Bildungsorgane des Eies.	Accessorische oder zur Austragung dienende Theile.	Der **Uterus** oder die Gebärmutter, die zerfällt in { den Grund, den Körper, den Hals } **Anhänge des Uterus.** 1) Die beiden Fallopischen Trompeten, Kanäle, die dazu dienen, das Ei in den Uterus zu leiten. 2) Ligamenta Uteri propria { Ligamentum rotundum, Ligamentum Ovarii. } 3) Ligamente gebildet von den Falten des Peritonaeums { Ligamenta utero-pubica, Ligamenta utero-sacralia, Ligamenta lata. }
	Wesentliche oder zur Bildung d. Eies dienende Theile.	Die beiden **Ovarien**, oder die Behälter der Eier. Gefässe { arterielle, venöse, lymphatische. } Nerven.
Begattungsorgane oder Organe des Wohllustgefühls.	Accessorische oder schützende Theile.	Die Schaam { Der Mons veneris. Die grossen Schaamlippen. Die Nymphen. Der Vorhof der Scheide. Das Hymen. Die hintere Commissur. Die fossa navicularis. } Die Harnröhre.
	Wesentliche Theile oder Organe des Wohllustgefühls.	Die Klitoris { Die Corpora cavernosa Clitoridis. Die Musculi ischio-clitoridei. Die Eichel der Klitoris u. ihre Vorhaut. Das Ligamentum suspensorium. } Die Scheide oder der Vulvo-Uterin-Kanal { Der Plexus retiformis. Der Musculus constrictor cunni. Die Ueberreste des Hymens oder die Carunculi myrtiformes. }

Zeugungsapparat des Weibes.

Ist der Akt der Befruchtung vollendet, so nimmt der männliche Zeugungsapparat an den konsekutiven Erscheinungen, welche so grosse Wunder im weiblichen Organismus entwickeln, weiter keinen Theil. In letzterem aber beginnt ein neuer Prozess, zu dessen Vollendung die Natur mit der höchsten Kunst die mannigfachsten Modifikationen in den Bildungs- und Begattungsorganen geschaffen hat, Modifikationen, in denen die ganze topographische Darstellung der Zeugungswege, welche uns jetzt beschäftigen soll, enthalten ist.

Erster Artikel.

Bildungsorgane.

Die Ovarien (*Testes muliebres*), Eihalter, Eierstöcke. Zwei rundliche Körper, kleiner als die Hoden, von vorn nach hinten zusammengedrückt, in der nach hinten gehenden Falte der breiten Mutterbänder und hinter den Fallopischen Trompeten gelegen; mit Unrecht von den Alten als zwei die weibliche Saamenflüssigkeit absondernde Drüsen angesehen, bilden sie die Träger der menschlichen Eier oder Keime, die Ovarien. Eine, gewöhnlich die längste, Franze der Muttertrompete hängt mit dem äussern Ende des Ovariums zusammen, während eine Verlängerung des Uteringewebes, in Form eines soliden, dünnen, ungefähr einen und einen halben Zoll langen Bündels sich an das innere Ende dieses Organs ansetzt, um dasselbe in seiner Lage zu erhalten.

Diese versteckte und tiefe Lage der Eierstöcke entzieht sie der Einwirkung äusserer schädlicher Einwirkungen und machte schützende Hüllen, wie wir sie bei den Hoden wahrnehmen, entbehrlich.

Struktur. Die äussere, vom Bauchfelle bedeckte Fläche der Ovarien ist glatt und vor der Pubertät vollkommen eben, sobald aber die Eier erscheinen, wird sie uneben und runzlig und die Zahl dieser Runzeln oder Narben ist um so grösser, je mehr abortive oder befruchtete Eier das Weib erzeugt hat. Diese kleinen Narben sind die Spuren der *Corpora lutea*, deren Bildung wir später auseinandersetzen wollen.

Unterhalb des Peritonaeums liegt die eigene, fibröse Haut der Ovarien, die sowohl ihrer Natur als ihrem Zwecke nach mit der *Tunica albuginea* übereinkommt und von Galen *Dartos* genannt worden ist. Diese Haut schickt fibröse Verlängerungen nach innen, die sich in einem schwammigen, zelligen, von Farbe grauweissen Gewebe verbreiten, welches in seinen lockern, weichen und leicht zerreissbaren Zellen ein wenig Feuchtigkeit ent-

hält. Durch die zahlreichen fibrösen Verlängerungen wird jenes Gewebe mit der fibrösen Membran so innig verbunden, dass beide nur ein Ganzes auszumachen scheinen und schwer von einander zu trennen sind. Ist aber die Trennung einmal gelungen, so lässt diese Haut sich in zwei fibröse Blätter zerlegen.

In dem Parenchym oder dem zelligen Gewebe bemerkt man kleine Bläschen, deren Zahl und Umfang verschieden sind. Oft findet man zwölf bis funfzehn, die von einander getrennt sind und die Grösse eines Hirse- oder Gerstenkorns haben. Nach der Entbindung ist das Gewebe der Ovarien stärker mit Flüssigkeit infiltrirt, und die Maschen desselben erscheinen lockerer, so dass man dann mit grosser Leichtigkeit, die bald an der Peripherie, bald im Mittelpunkte des Organs gelegenen Bläschen lostrennt. Die innere Struktur und die Entstehungsart dieser Bläschen aber gehören in den zweiten Theil dieser Vorlesungen oder in die *Ovologie.*

Die Arterien und Venen der Ovarien kommen, abgesehen von einigen durch die innere Lage der Ovarien erzeugten Modifikationen, in Beziehung auf Ursprung, Verlauf und Endigung mit den *Arteriae* und *Venae spermaticae internae* beim Manne überein.

β. Die Fallopischen Trompeten (*Vasa deferentia mulierum* des *de Graaf*).

Die Muttertrompeten (*Tubae Fallopii*) sind zwei Kanäle, welche frei in der Bauchhöhle schweben, mit ihrem einen Ende mit den obern Winkeln des Uterus in Verbindung stehen und an dem andern freien eine eigenthümliche Einrichtung zeigen. Sie liegen im obersten Theile des breiten Mutterbandes, zwischen den beiden Platten desselben, und sind dazu bestimmt, vermittelst einer in ihnen befindlichen Höhle das Eichen in die Gebärmutter zu leiten.

Sie sind ungefähr fünf bis sechs Zoll lang, und an ihrem Ursprunge dünn, werden jedoch dicker und gewundener, je mehr sie sich den Ovarien nähern, ziehen sich aber wieder etwas zusammen, ehe sie die Enderweiterung bilden, deren Rand in mehrere Läppchen getheilt ist, die man Franzen (*Fimbriae s. Laciniae s. Morsus Diaboli*) nennt. Das längste dieser Läppchen ist mit dem Ovarium verbunden.

Die Höhle oder der innere Kanal*) der Tuben ist bei ihrem Beginne am obern Winkel des Uterus sehr eng, wird jedoch, wie schon der äussere Umriss andeutet, weiter, je mehr sie sich dem *Ovarium* nähert, erleidet dann eine leichte Einschnürung, die aber nicht mit einer Klappe versehen ist (wie Fallopia Anfangs glaubte, später jedoch selbst als irrthümlich erkannte) und bildet die gefranzte Mündung, eine Art Höhle mit abgeschnittenen Rändern, welche frei in der Bauchhöhle schwebt. Es ist diess beim Menschen der einzige Punkt, wo seröse Häute mit Schleimhäuten zusammenstossen; indess finden sich in der Zoologie viele analoge Verbindungen, so dass in dieser Kontinuität nichts den allgemeinen Organisationsgesetzen zuwider Laufendes liegt.

Struktur. — Die innere Membran der Muttertrompeten ist zottig und röthlich und eine Fortsetzung der Schleimhaut des Uterus. Sie ist mit Schleim bedeckt und zeigt Längenfalten, welche um so deutlicher werden, je mehr man sich dem gefranzten Ende nähert.

Die äussere oder eigene Haut ist fibrös und oft mit deutlichen Muskelfasern bedeckt, welche eine Verlängerung des Uteringewebes sind.

Zwischen diesen beiden Membranen befindet sich ein erektiles Gewebe, welches besonders in der Gegend der Franzen wahrnehmbar ist und an dieser Stelle sich auch injiziren lässt. Diess Gefässgewebe, so wie alle Gefässe der Wände kommen von den Arterien und Venen der Ovarien. Die Lymphgefässe der Tuben vereinigen sich mit denen der Ovarien, folgen dem Verlaufe der Venen und gehen in die Lumbarganglien über.

Der Uterus oder die Gebärmutter.

Die Gebärmutter, der Fruchthälter des Weibes, ist eine permanente Ausdehnung der Fallopischen Trompeten, die man bald mit einem Flaschenkürbis, bald mit einem Kegel **) vergli-

---

*) In der Höhle der Tuben sind keine Klappen vorhanden, wie Warthon (*Warthonus* cap. 3, *de Gland.*) glaubte.

**) Der Uterus ist birnförmig, das breiteste Ende oder der Grund liegt nach oben und vorn, und auf ihm ruhen die Gedärme; die Spitze ist nach unten und hinten gerichtet und setzt sich in die Scheide fort,

chen hat. Sie liegt in der Beckenhöhle und hat eine birnförmige Gestalt. Im leeren Zustande gemessen, beträgt ihre Länge drei Zoll, ihre Breite, an der Stelle, wo sie am grössten ist, zwei Zoll und einige Linien und die grösste Dicke ihrer Wände acht bis neun Linien.

Aeussere Fläche. — Der Uterus ist von vorn nach hinten zusammengedrückt und hat zwei Flächen, eine vordere, etwas konvexe, glatte, die an der Blase anliegt und eine hintere, die stärker gewölbt ist und an das Rectum stösst. Ausserdem unterscheidet man drei Ränder, einen obern, der von den Windungen des Dünndarms bedeckt ist, und zwei seitliche, die schräg herablaufen, in den Falten der *Ligamenta lata* liegen und auf welchen die grossen Uteringefässe verlaufen. An der Vereinigungstelle des obern Randes mit jedem Seitenrande befinden sich die Insertionen der Muttertrompeten; unterhalb und vor diesem Punkte entspringt das runde Mutterband, und unterhalb und nach hinten das *Ligamentum Ovarii*.

Der Raum, welcher sich zwischen dem obern Rande und einer Querlinie befindet, welche man sich von dem Ansatzpunkte der einen Muttertrompete nach dem entgegengesetzten gezogen denkt, führt den Namen Grund und es ist diess der breiteste und weiteste Theil, der eine Art von konvexem Vorsprung bildet. Der Hals hat die Gestalt eines Kegels und ragt in die Höhle der Scheide hinein. An seiner Spitze ist er mit einer ovalen Oeffnung versehen, deren grösster Durchmesser eine quere Richtung hat; man nennt diese Oeffnung *Orificium* des Mutterhalses. Durch diese quere Theilung entstehen zwei ab-

---

mit der sie eine leichte Krümmung bildet, wodurch es möglich wird, dass der Uterus in der Mitte der Beckenaushöhlung bleibt. Diese Richtung erleidet jedoch mannigfache Modifikationen, je nachdem nämlich der Uterus angefüllt oder leer ist, so wie durch die Anfüllung der Blase und des Mastdarms, und selbst auch durch die verschiedenen Stellungen des ganzen Körpers. Die Lage des Uterus ist mithin veränderlich, obwohl derselbe, so lange er leer ist, immer zwischen der Blase, dem Rectum und den Seitenwandungen des Beckens eingeschlossen bleibt. Während der Schwangerschaft aber ändert sich die Lage des Uterus mit dessen zunehmendem Umfange, und er steigt dann sogar bis in die *Regio epigastrica* empor und treibt von allen Seiten die Bauchorgane aus ihrer Stelle.

gerundete, wulstförmige Lippen, eine vordere, etwas längere und eine hintere, dünnere, die höher von der *Vagina* umfasst wird. Beide sind bei Jungfrauen glatt und nach der Entbindung runzlich. Man hat diese in die Scheide hineinragenden Lippen mit dem Maul einer Schleie oder eines Karpfens (*os tincae*) verglichen. Die Basis des Kegels, die etwas zusammengezogen ist, steht mit der Höhle des Mutterkörpers in Verbindung und bildet das innere *Orificium* des Mutterhalses.

Der Mutterkörper ist der zwischen dem Grunde und Halse gelegene Theil und von allen dreien der grösste.

Innere Fläche. — Die Höhle des Uterus erstreckt sich durch den Körper, den Grund und den Hals, steht aber zu dem Umfange dieses Organs in gar keinem Verhältniss. Die sehr dicken Wände dieser Höhle stossen nämlich dicht an einander, so dass man eigentlich gar keinen leeren Raum, sondern nur zwei freie, aneinander liegende Flächen wahrnimmt, die jedoch durch das Vorhandensein eines Eichens oder durch eine krankhafte Flüssigkeit oder Geschwulst leicht von einander getrennt werden können. Die Anatomen theilen diese Höhle in

die Höhle des Körpers, welche eine dreieckige Gestalt hat und deren obere Winkel sich in die sehr feinen Mündungen der Fallopischen Trompeten fortsetzen. Der untere Winkel endigt sich am *Orificium internum* des Halses, die Oberfläche dieser Höhle ist glatt, eben und von einer Schleimhaut überzogen.

Die Höhle des Halses, die von der des Körpers durch eine imaginäre Linie getrennt wird, welche man in der Geburtshülfe das innere *Orificium* des Mutterhalses nennt, diese Höhle endet an der Querspalte des *Os Tincae* oder des *Orificium externum* des Mutterhalses, ist enger als die des Körpers und hat eine cylindrische Gestalt. Die Schleimhaut der Scheide setzt sich in diese Höhle fort, in der man hervorragende, gefaltete Streifen (*palmae plicatae*) bemerkt. Die Weite und Form dieser Höhle erleidet bei Frauen, welche öfter geboren haben, so wie während der Schwangerschaft merkliche Veränderungen.

In ihrer Lage erhalten wird die Gebärmutter durch Falten des *Peritonaeums*, die man mit Unrecht *Ligamente* nennt, durch die *Ligamenta rotunda*, Verlängerungen des Uteringewebes, und durch die *Ligamenta Ovarii*.

Vom *Peritonaeum.* — Die seröse Haut der Unterleibshöhle geht, wenn sie an den untern Theil der hintern Fläche der Blase gelangt ist, auf die vordere Fläche des Uterus über, schickt eine seitliche Verlängerung ab, überzieht den Grund der Gebärmutter, um zur hintern Fläche derselben zu gelangen; bildet eine zweite seitliche Verlängerung, geht dann auf das *Rectum* über und setzt sich in das *Meso-rectum* fort. Die vordere Einbiegung des *Peritonaeums* zwischen der Blase und dem Uterus bildet vor dem Uterus einen blinden Sack, der seitlich von zwei serösen und zellulös-vasculösen Falten begränzt wird, die man *ligamenta vesico-uterina* nennen kann. Ebenso wird auch die hintere, viel tiefere Einbiegung durch zwei Seitenfalten, von derselben Natur, die *Ligamenta recto-uterina* begränzt.

Die doppelte Verlängerung des *Peritonaeums* zu beiden Seiten der Gebärmutter, die zweien membranösen Flügeln ähnlich ist, bilden die *Ligamenta lata.* Die Form dieser beiden Verlängerungen ist dreieckig und die Basis dieses Triangels zerfällt wieder in drei Falten oder Flügel (*ailerons des ligamens larges*). Die obere derselben umfasst mit ihrer Duplikatur die Muttertrompete und setzt sich am gefranzten Ende derselben in deren Schleimhaut fort; die vordere umfasst das *Ligamentum rotundum* und gelangt bis zum Inguinalkanal*), die hintere überzieht das *Ovarium* und dessen *Ligament.* Der innere Schenkel des Triangels steht mit der Seitenwand des Uterus nicht in unmittelbarer Berührung, sondern wird davon durch die grossen Uterin-Gefässe und Nerven getrennt. Der äussere Schenkel des Triangels schwebt an seinen zwei obern Drittheilen frei, vereinigt sich aber unterhalb mit dem *Peritonaeum*, welches aus der Beckenhöhle nach den *Fossis iliacis* emporsteigt, um sich rechts in das *Mesocoecum* und links in das *Meso-colon iliacum* fortzusetzen.

Die vom *Peritonaeum* gebildeten Befestigungen des Uterus konzentriren sich alle an der Spitze dieses Organs, so dass der Grund und der Körper, die nur vom Bauchfelle überzogen sind, zu beweglich sein und schon den geringsten Einwirkungen nachgeben würden, wenn nicht Bänder vorhanden wären,

---

*) Hier bildet sie einen blinden Sack, den Nuck beschrieben hat.

die die Basis und den Körper in die Höhe zu halten vermöchten.

Es sind diess die allerdings nur laxen *Ligamenta rotunda*. Die Ursprungsfasern derselben, die mit dem Uteringewebe verschmolzen sind, vereinigen sich zu zwei kleinen platten Strängen, von der Dicke einer Schreibfeder, die von den obern Winkeln der Gebärmutter, der eine nach rechts und der andere nach links, so wie zugleich nach oben und aussen nach dem inneren Inguinalring verlaufen, durch den Inguinalkanal und dessen äussere Oeffnung hindurchgehen und sich mittelst fibröser untereinander verschlungener Verzweigungen im Zellgewebe des Schaamberges und bis zu den grossen Schaamlippen verbreiten.

Die beiden andern vom Gewebe des Uterus ausgehenden fibrösen Ausbreitungen dienen nicht zur Erhaltung der Lage dieses Organs, sondern sind zur Fixirung der *Ovarien* bestimmt. Es sind diess die *Ligamenta Ovarii*.

Textur. — Von der inneren Haut des Uterus oder der Schleimhaut. Schon seit langer Zeit ist das Vorhandensein einer eigenthümlichen, vom Gewebe des Uterus ganz abgesonderten Membran festgestellt.

Ueber die Verbreitung dieser Membran ist man völlig im Klaren; sie setzt sich nämlich in die Schleimhaut der *Vagina* fort und giebt zwei Verlängerungen ab, welche die innere Fläche der Muttertrompeten überziehen.

Ueber die Natur dieser Membran ist man dagegen noch nicht einig; untersucht man indess mit Aufmerksamkeit die Funktionen derselben, so findet man, dass sie ganz wie die andern Schleimhäute den katarrhalischen Affektionen und den Hämorrhagien unterworfen ist; ausserdem trifft man Schleimpolypen auf ihrer Oberfläche an und, was besonders zu beachten ist, man nimmt in der Gegend des Mutterhalses Schleimbälge in derselben wahr. Diese Schleimdrüschen verwandeln sich zuweilen in hydatidenförmige Kügelchen, welche Naboth für Eier hielt, ein Irrthum, der dazu Veranlassung gegeben hat, dass man diese Drüschen mit dem Namen der *Ovula Nabothi* belegte.

Das eigne Gewebe des Uterus. Ist der Uterus leer, so lässt sich die Natur seines Gewebes oder *Parenchyms* schwer bestimmen, es erscheint dasselbe wie fibrös, dicht, von weisslicher Farbe und nach der innern Fläche von weicher Kon-

sistenz. In der Substanz der Wände verbreiten sich eine Menge von Gefässen und beschreiben sehr starke Mündungen. Die *Arteriae uterinae*, ziemlich starke und sehr gewundene Aeste, entspringen aus den *Arteriae hypogastricae* oder *iliacae internae*, und laufen nach den Seitentheilen des Uterus, von wo sie sich in zahlreichen Aesten und Zweigen im Gewebe desselben verbreiten. Die Uterinvenen, die zahlreichen Fortsetzungen der Arterien, sind ebenfalls sehr gewunden, haben keine Klappen und vereinigen sich an den Seitentheilen des Uterus zu zwei grossen Stämmen, welche in die *Venae iliacae internae* übergehen. Die Nerven kommen von dem grossen Sympathikus und den Sakralnerven. Ueber die Struktur des Uterus, besonders über die Natur des eigenen Gewebes desselben, so wie über die Verbreitung der lymphatischen Gefässe, giebt uns aber erst die Schwangerschaft den gehörigen Aufschluss, weshalb wir bei der Beschreibung dieser auf die Anatomie dieses Organs nochmals zurückkommen werden.

Zweiter Artikel.

Die Organe der Begattung, der Geschlechtslust oder des Wohllustgefühls.

a. Die Scheide (*Vagina*).

Die Scheide oder der Vulvouterin-Kanal, das Hauptorgan der Begattung, ist ein membranöser Kanal, durch den auch zugleich der *Foetus* während der Entbindung hindurchgeht.

Dieser Kanal, welcher den *Ovidukt* oder die Muttertrompete beendigt, ist cylindrisch und zur Zeit, wo der *Penis* sich nicht darin befindet, abgeplattet. Er umfasst kreisförmig den untern Theil des Mutterhalses und zwar hinten etwas höher als vorn, und endigt sich an der *Vulva*, unterhalb der Harnröhre mittelst einer äussern, durch das Hymen geschlossenen Oeffnung.

Die Länge und die übrigen Dimensionen sind auch bei Jungfrauen, deren *Vagina* durch keine äussere Gewalt beschädigt worden ist, sehr veränderlich. Sie ist nämlich fünf bis sechs Zoll lang, ungefähr zwei Querfinger breit und an den beiden Enden weniger ausdehnbar als in der Mitte. Verschlossen wird die Scheide durch das Hymen, eine häutige Falte, die völlig rund oder nur halbmondförmig, im Normalzustande aber immer mit einer unregelmässigen Oeffnung, zum Abfliessen des Menstrualbluts versehen ist. Nach der *Defloration* oder dem ersten Beischlafe findet man diese nachgiebige Membran, die keinesweges als Zeichen oder Wächterin der *Virginität* angesehen werden darf, zerrissen; doch zeigen sich die Ueberbleibsel derselben in Form von drei bis fünf einzelnen Läppchen, die man *Carunculae myrtiformes* nennt.

Aeussere Fläche der *Vagina*. — Die Scheide ist nach vorn zum Theil vom Bauchfell bedeckt und ist durch Zellgewebe mit dem Grunde der Blase verbunden, wodurch die Vesikovaginal-Wand entsteht. Längs der Seitenflächen der Scheide verlaufen die *Ureteren*. Nach hinten überzieht das *Peritonaeum* die zwei obern Dritttheile der Scheide und zugleich steht sie mit dieser Fläche mit dem *Rectum*, dem *Musculus Levator ani*, mit Gefässen und Nerven, so wie mit dem Fettgewebe des *Perinaeums* und des Beckens in Verbindung. An ihrem untern Dritttheil ist sie durch Zellgewebe unmittelbar an das *Rectum* geheftet, wodurch die Rektovaginalwand entsteht.

Innere Fläche. Die Höhle der *Vagina* ist mit einer Schleimhaut ausgekleidet. Diese hat eine röthliche Farbe, ihre Flächen liegen ausser der Zeit der Begattung an einander und sind mehr oder weniger stark mit Schleim überzogen. Auf der vordern und hintern Fläche bemerkt man oft eine hervorspringende Linie, die bei manchen Subjekten sich in zwei Theile theilt. Diese Hervorragungen können indess fehlen.

Ausserdem finden sich in der Scheide eine Menge von Querrunzeln, die Aehnlichkeit mit den *Valvulae conniventes* des *Ileums* haben und in ihrer Form und Höhe viele Verschiedenheiten zeigen. Die Zahl derselben nimmt in der Nähe des Scheidenausganges sehr zu. Diese Faltung der Schleimhaut gestattet eine Vermehrung der Weite und des ganzen Umfanges der Scheide, sobald die Umstände eine solche erheischen.

Textur. — Die Schleimhaut ist am *Orificium externum* der Scheide röthlich, wird aber nach dem Mutterhalse zu weisslich und grau, roth oder weiss gefleckt. Sie setzt sich unmittelbar in die Schleimhaut der *Vulva* fort und geht auch auf die Lippen des Mutterhalses über, verliert jedoch ihr *Epithelium* jenseits der Spalte des Muttermundes. In ihrem Gewebe liegen eine Menge Schleimbälge, deren Mündungen sich auf die innere Fläche der Scheide öffnen. Nach aussen ist die *Vagina* von einer fibrösen, dichten und ziemlich derben Haut überzogen, durch welche sie eine grössere Festigkeit erhält. Diese Membran ist eine Verlängerung des Uteringewebes, welches nach unten zu ziemlich genau mit der *Urethra* und dem *Rectum* zusammenhängt.

Zwischen der Schleimhaut und diefer fibrösen Membran, liegt ein erektiles Gewebe, welches immer stärker wird, je mehr es sich der äussern Scheidenmündung nähert, an welcher es die beiden *Plexus retiformes* bildet.

Diess äussere *Orificium* der *Vagina* ist von einem fleischigen Ringe, einer Art äusserem Schliessmuskel, umgeben, der auf den *Plexus retiformes* ruht. Es entspringen diese Muskelfasern, die man den *Constrictor Cunni* nennt, an dem obern Theile der *Klitoris*, beschreiben nach links und rechts einen Bogen, vereinigen sich dann und verschmelzen mit den Fasern des *Sphincter Ani* und des *Musculus transversus Perinaei*.

β. Die *Klitoris* (κλειτορις).

Die *Klitoris*, das für das Wohllustgefühl bestimmte Organ, ist bei geilen Frauenzimmern und in der ersten Kindheit sehr entwickelt und hat Aehnlichkeit mit der Ruthe des Mannes.

Sie liegt am obern Theile der äussern Schaam und verbirgt sich im schlaffen Zustande in den Falten der Schleimhaut der *Vulva*, ragt nicht über die grossen Schaamlippen hinaus, tritt aber während der geschlechtlichen Aufregung weiter hervor. Von ihrem Ende, welches die Gestalt einer Eichel hat, entspringen die beiden kleinen Schaamlippen.

Textur. — Die *Klitoris* besteht aus einem obern erektilen Gewebe, oder dem obern *Corpus cavernosum*, und dem schwammigen Endgewebe, oder der Eichel.

Das *Corpus cavernosum* entspringt von dem untern Theile der Sitzbeine mit zwei Wurzeln, die zwar kleiner, aber doch denen des männlichen Gliedes ähnlich sind. Diese vereinigen sich alsdann zu einem einzigen erektilen Gewebe, welches aber doch seiner ganzen Länge nach mit einer mittleren membranösen Scheidewand versehen ist, so dass eigentlich eine rechte und linke *Klitoris* vorhanden ist, die in der Mittellinie aneinander liegen und mit einander verbunden sind. Während der Erektion strömt diesem nur kleinen spongiösen Gewebe nicht eine solche Menge von Blut zu, dass dadurch eine so bedeutende Verlängerung und Veränderung des Umfanges und der Richtung entstehen könnte, wie beim männlichen Gliede.

Die Eichel der *Klitoris* besteht aus einem vom genannten *Corpus cavernosum* getrennten erektilen Gewebe, welches mit den *Plexus retiformes* und dem schwammigen Gewebe der kleinen Schaamlippen zusammenhängt.

Die Schleimhaut der *Vulva* überzieht dieses kleine, abgerundete, konische Ende der *Klitoris* und bildet für dieselbe eine Art von Vorhaut, in welcher sich eine dicke, schleimige Feuchtigkeit ansammelt. Diese Eichel, welche auf dem *Corpus cavernosum* der *Klitoris* ruht, ist völlig undurchbohrt.

Das submuköse Zellgewebe, dessen Maschen dicht sind, kondensirt sich am obern Theile des *Corpus cavernosum*, steigt als kleines, fibröses, dreieckiges *Ligamentum suspensorium* in die Höhe und setzt sich an den vordern und mittlern Theil der Schaambeinsymphyse an.

Jede Wurzel des *Corpus cavernosum* der *Klitoris* ist von, zu kleinen parallelen Bündeln vereinigten, Muskelfasern bedeckt, welche mittelst kleiner Sehnen am Sitzbeinhöcker befestigt sind, und sich mit tendinösen Ausbreitungen am Körper der *Klitoris* endigen. Diese Muskelbündel, welche man *Musculi ischio-clitoridei* nennt, entwickeln sich dem Umfange dieses Organes gemäss, zu welchem sie in demselben Verhältnisse, als die *Musculi ischio-cavernosi* zur männlichen Ruthe stehen.

γ. Die weibliche Schaam (*Pudendum muliebre, Vulva, Cunnus, Porcum*).

Unter der weiblichen Schaam versteht man im gemeinen Leben die vertikale Spalte, welche sich zwischen den hervorra-

gendsten Theilen der äussern Geschlechtsorgane befindet. In den neueren Werken über Anatomie wird dieser Ausdruck als ein Kollektivname gebraucht, der aber Theile in sich begreift, die zu verschieden sind, als dass sie zusammengeworfen werden dürften. Unter dem Namen der weiblichen Schaam, dem schützenden Organe, darf man vielmehr nur die grossen und kleinen Schaamlippen, das Vestibül oder den Vorhof der Scheide, die *Commissura posterior*, die *Fossa navicularis*, das Hymen und seine Ueberbleibsel, so wie den Schaamberg begreifen.

Der Schaamberg (*Mons Veneris*). — Vor dem vordern Theil der Schaambeine, oberhalb der grossen Schaamlippen, liegt eine gewölbte, rundliche, mehr oder weniger starke Hervorragung, deren Haut zur Zeit der Pubertät mit Haaren besetzt ist. Ihre Grundlage besteht aus Fettgewebe und zugleich findet man darin die Ausbreitung der Fibern der runden Mutterbänder.

Zwei andere längliche Hervorragungen, deren Umfang und Breite nicht immer gleich sind, beschreiben jede eine mehr oder weniger starke Bogenlinie, welche in horizontaler Richtung von dem *Mons Veneris*, wo sich die vordere Verbindung oder *Kommissur* derselben befindet, bis zu dem *Perinaeum* herabsteigen, wo sie sich durch eine hintere *Kommissur* endigen. Diese beiden Vorsprünge oder die grossen Schaamlippen lassen zwischen sich eine Rinne oder Art von Spalte, die auseinander gezogen werden kann und sich vom *Mons Veneris* bis zum *Perinaeum* erstreckt. Man nennt sie die Schaamspalte. Die Schaamlippen bestehen aus einem starken Fettgewebe; einer feinen Haut, in welcher eine Menge *Folliculi sebacei* liegen, von denen eine eigenthümlich riechende Feuchtigkeit abgesondert wird; und endlich aus einer Schleimhaut, welche die innere Fläche überzieht. Zugleich befinden sich die fibrösen Endausbreitungen des runden Mutterbandes in diesen Lefzen. Die zunächst liegende Haut, so wie auch die grossen Schaamlippen selbst sind sparsam mit Haaren besetzt.

Die kleinen Schaamlippen oder Nymphen. — Zwei membranöse, erektile Falten entspringen von den Seitentheilen des *Praeputiums* der *Klitoris*, laufen schräg nach rechts und nach links und gehen unmerklich im Umfange des äussern *Ori-*

ficiums der *Vagina* in die innere Fläche der grossen Schaamlippen über. Sie dienen dazu, das Wohllustgefühl während der Begattung zu vermehren, nicht aber den Strom des ausfliessenden Urins zu leiten, wie die Alten glaubten, die sie deshalb mit den fabelhaften Nymphen der Gewässer verglichen und danach benannten.

Die kleinen Schaamlippen stehen nach innen mit dem dreieckigen Raume, den man das *Vestibulum Vaginae* nennt, mit der Harnröhre und dem *Orificium vaginale* in Verbindung; nach aussen stossen sie an die grossen Schaamlippen. Sie bestehen aus einer queren Falte der Schleimhaut, in welcher sich ein erektiles Gewebe befindet, dessen Verbindung mit der Eichel der *Klitoris* erwiesen ist. In heissen Klimaten, wie in manchen Gegenden von Afrika und Asien, erreichen die kleinen Schaamlippen eine grosse Länge und die Eingeborenen nehmen dort auch der Reinlichkeit wegen die Beschneidung derselben vor. Péron erzählt, dass bei den Hottentotten die Nymphen sehr lang seien, und die sogenannte Schürze bilden; er hat sich indess geirrt, wenn er behauptet, dass nur ein einziger Afrikanischer Stamm, die Weiber der Buschmannen, diese Schürze haben. Da diese zuweilen das Kap der guten Hoffnung besuchen, so ist man im Stande gewesen, sich die widersprechenden Beschreibungen der Reisenden zu erklären. Die Schürze der Hottentotischen Venus befindet sich auf dem Pariser Museum und ist von Cuvier anatomisch untersucht und beschrieben worden.

Die die weibliche Schaam zusammensetzenden Theile reihen sich, nach der Entfernung der grossen Schaamlippen, von vorn nach hinten, wie angegeben, auf folgende Weise aneinander:

1) Der *Mons Veneris*, eine zur Zeit der Pubertät mit Haaren besetzte Hervorragung.
2) Die vördere *Kommissur* der grossen Schaamlippen.
3) Die *Klitoris*, das Organ zur Erregung des Wohllustgefühls, mit ihrer Eichel und Vorhaut.
4) An der Eichel der *Klitoris* der Ursprung der Nymphen oder kleinen Schaamlippen.
5) Das *Vestibulum* der Scheide, ein dreieckiger eingedrückter Raum, der seitlich von den kleinen Schaamlippen, nach

oben von der *Klitoris*, und nach unten von der Harnröhre begränzt wird.

6) Die äussere Mündung der Harnröhre, *Ostium cutaneum Urethrae*, welche ungefähr einen Zoll weit von der *Klitoris* entfernt und im Mittelpunkte einer häutigen Erhabenheit gelegen ist.

7) Der Eingang der Scheide (*Orificium vaginale*) welcher vom Hymen geschlossen oder mit den *Carunculae myrtiformes* besetzt ist.

8) Zwischen der Scheide und der hintern *Kommissur* der grossen Schaamlippen, eine Vertiefung, die *Fossa navicularis* genannt wird.

9) die hintere *Kommissur* der grossen Schaamlippen, welche die Schaam vom *Perinaeum* trennt.

Eine Schleimhaut überzieht alle diese Theile und setzt sich tiefer in die Scheide hinein, so wie in die Harnröhre fort.

Nachdem wir auf diese Weise den Geschlechtsapparat des Menschen kennen gelehrt haben, sei es uns gestattet, folgende Parallele zu ziehen:

Tabelle zur Vergleichung des männlichen und weiblichen Zeugungsapparats.

Geschlechtsorgane des Mannes.		Geschlechtsorgane des Weibes.
Der Hoden	entspricht	dem *Ovarium.*
Das *Vas deferens* .	-	der *Tuba Fallopii.*
Die Saamenbläschen .	entsprechen	dem Uterus.
Die *Ductus ejaculatorii*	-	der Scheide.
Die *Corpora cavernosa Penis*	-	den *Corpora cavernosa Clitoridis.*
Die Eichel	entspricht	der Eichel der *Klitoris.*
Das *Praeputium* .	-	dem *Praeputium* der *Klitoris.*
Die *Musculi ischio-cavernosi* . . .	stellen vor	die *Musculi ischio-clitoridei.*
Die *Musculi bulbo-cavernosi* . . .	-	den *Musculus constrictor Cunni.*
Das *Corpus cavernosum Urethrae* . .	entspricht	dem *Plexus retiformis.*
Der Hodensack. . .	-	den grossen und kleinen Schaamlippen.

Bei dieser Vergleichung drängt sich uns eine interressante Frage auf, nämlich, welchen Zweck die Harnröhre bei dem Akte der Befruchtung erfülle, da sie keinem wesentlichen, oder auch nur accessorischem Theile im Geschlechtsapparat des Weibes entspricht.

Die vergleichende Anatomie giebt uns hierauf eine genügende Antwort, indem sie beweist, dass die Harnröhre mit der Ruthe des Mannes und der übrigen Säugethiere nur auf eine zufällige Art verbunden ist, und dass ihr Hauptzweck darin besteht, den Urin nach aussen zu leiten.*)

Dritter Artikel.

Erläuterungen über die Funktionen des weiblichen Geschlechtsapparats mit Hülfe der vergleichenden Anatomie.

α. Keimbildende Organe bei Säugethieren oder Lebendiggebärenden.

Das *Ovarium* hat bei dieser höhern Thierklasse hinsichtlich seiner Form und Struktur sehr viel Aehnlichkeit mit dem entsprechenden Organe beim menschlichen Weibe. Im Allgemei-

---

*) Durch diese zwischen den männlichen und weiblichen Zeugungstheilen gezogene Parallele, soll nicht behauptet werden, dass beide eine vollkommen identische Struktur und Verrichtuug haben, sondern es ist dieselbe als eine blosse Vergleichung anzusehen, die nicht ohne Interesse ist. Denn die Struktur und die Thätigkeit des *Ovariums* ist offenbar ganz verschieden von der Organisation und dem Zwecke der Hoden, die *Tuba Fallopii*, jenes nach Art des Thränenkanals ununterbrochenen Ganges, weicht sehr von dem *Vas deferens* ab, und der *Uterus* endlich hat eine bei Weitem höhere und wichtigere Bestimmung als die Saamenbläschen.

nen besteht es aus einem vaskulös-spongiösen Gewebe, in welchem eine Anzahl Bläschen oder Eierchen enthalten sind. Bei den Pachydermen stellt sich das *Ovarium* fast wie eine Traube oder ein, aus geblichen befeuchteten Bläschen und andern durchsichtigen, hydatidenartigen Körperchen bestehender Vogeleierstock dar. — Die Zibethkätze hat ein *Ovarium*, auf welchem man eine Menge von Beulen bemerkt, die zahlreichen agglomerirten Bläschen entsprechen.

Die Muttertrompeten finden sich konstant bei allen Säugethieren und endigen bei ihnen am *Ostium abdominale* mit einem sehr ausgeschweiften, aber nicht mit Franzen versehenen Rande, wodurch diess Organ Aehnlichkeit mit einem Trichter bekömmt. Uebrigens stimmen die Struktur und die Verrichtungen dieser Theile mit denen der *Tubae Fallopii* beim Menschen überein.

Was den Uterus betrifft, so ist dessen Vorhandensein bei den *Monotremen* noch nicht ausser Zweifel gesetzt. Die Form, der Umfang und die Anzahl dieses Organs bieten bei den andern Säugethieren aber grosse Varietäten dar.

1) Uterus mit einer Höhle und einem einfachen Halse. — Der Uterus der Affen ist birnförmig und gleicht dem entsprechenden Organe beim Menschen völlig. Die Edentaten haben auch einen einfachen Uterus. Beim Mokoko (*Lemur catta*) ist nur der Grund halbmondförmig getheilt, so dass hierdurch der Uebergang von dem einfachen Uterus zu dem doppelten gegeben ist.

2) Uterus mit zwei Höhlen und einem einfachen Halse (*Uterus bicornis*). — Alle Weibchen der Raubthiere, Wiederkäuer, Pachydermen und Cetaceen besitzen einen doppelten Uterus und zwar nennt man jeden, mehr oder weniger gewundenen Zweig dieser *Bifurkation* Horn des Uterus.

Katze, Löwe, Kuguar, Bär, Hyäne — Die Theilung der Gebärmutter in zwei Hörner ist bei diesen Thieren sehr deutlich. Die Muttertrompete endigt bei ihnen kappenartig.

3) Uterus mit zwei Höhlen und doppeltem Halse (*Uterus bifidus*). — Die Nager bieten zahlreiche Beispiele davon dar.

Hase, Kaninchen — Die *Bifurkation* des Gebärmutter-Körpers und Halses ist vollständig, und jeder Hals öffnet

sich mittelst eines eigenen *Orificiums* in die *Vagina*. Es sind also zwei gesonderte Hörner und mithin zwei Uterus vorhanden.

Ein so getheilter oder doppelter Uterus findet sich bei vielen Thieren und der sichere Beweis, dass diess Organ selbst diese *Metamorphose* erleidet, wird dadurch gegeben, dass die Eierchen sich immer in den Hörnern der Gebärmutter festsetzen und entwickeln.

4) Einfacher Uterus, oder Uterus mit einer Höhle und doppeltem Halse, gleichsam drei Höhlen bildend (*Uterus tricavernosus*).

Die Theilung in drei Höhlen, die noch merkwürdiger als die *Bifurkation* des Uterus ist, findet sich bei den Beutelthieren.

Beispiel: Das Känguru — Der Uterus besteht aus einer gemeinschaftlichen, intermediären Höhle, die sich als blinder Sack endigt, zwischen der Blase und dem *Rectum* hinaufsteigt und nach oben die Mündungen der Muttertrompeten aufnimmt. Von seinen Seitentheilen gehen zwei henkelförmige Kanäle aus, von denen jeder, mit einer besondern Oeffnung, sich in die Scheide öffnet.

5) Uterus mit einfacher Höhle (*Uterus quadricavernosus*). — Bei den Beutelratten ist die Bildung des Uterus noch zusammengesetzter. Der Körper dieses Organs nämlich ist ebenso wie der Hals desselben zweitheilig, so dass aus dieser doppelten Theilung eine vierfache Höhle entsteht.

Alle diese Modifikationen in der Form, dem Umfange und der Struktur des Uterus sind nun aber von den Gesetzen abhängig, nach denen das Gebären vor sich geht.

Die Gebärmutter nämlich entwickelt sich, wenn das Produkt der Schwängerung in sie übergegangen ist, in demselben Verhältniss, als das darin enthaltene Ei an Umfang zunimmt. Diese Entwickelung jenes Organs oder die Trächtigkeit, kommt aber allein den Säugethieren zu und macht den Hauptcharakter des Lebendiggebärens aus. Ist nur ein einfacher Uterus vorhanden, so bildet dieser eine mehr oder weniger bedeutende Anschwellung. Sind indess mehrere *Foetus* im Uterus enthalten, so bilden sich diesen gemäss mehrere Einschnürungen und Anschwellungen im *Parenchym* dieses Organs, welches zu dieser Zeit

offenbar muskulöser Natur wird. Auch kann ein Horn leer sein, während das andere Anschwellungen zeigt, welche den vorhandenen Eiern entsprechen.

Der Uterus der Beutelthiere allein bleibt während der Trächtigkeit fast unverändert, denn kaum haben sich die Keime etwas gebildet, so werden sie auch schon ausgestossen und von einer Tasche (*Nidus*, Nest) aufgenommen, in der sie bis zu ihrer Entwickelung bleiben.

Die Monotremen (*Echidna*, *Ornithorhynchus*) bilden eine besondere Klasse. Durch eine einzige Oeffnung wird nämlich beim Männchen, der Saamen so wie die *Faeces* und der Urin, nach aussen geschafft, und ebenso treten auch beim Weibchen diese Exkremente und das Ei durch diese Art von Kloake hervor, eine Einrichtung, wodurch diese Thiere eine grosse Analogie mit den Eierlegern bekommen. Der Uterus fehlt (wie es scheint) vollständig und es sind zwei Kanäle vorhanden, welche von den *Ovarien* nach der Kloake verlaufen. Sind diese Kanäle nun die *Analoga* der *Ovidukte* oder ist eine doppelte Gebärmutter vorhanden? Der Streit über die Zeugung dieser Thiere ist indess immer noch nicht entschieden, obwohl man allen Grund hat, anzunehmen, dass sie zu den Lebendiggebärenden gehören.

Aus den angeführten Thatsachen ergeben sich nun mehrere sehr wichtige physiologische Gesetze.

Es ist ein nothwendiges und bestimmtes Verhältniss zwischen der Entwickelung des Uterus und der Zeit der Trächtigkeit vorhanden. Einen je grösseren Umfang nämlich der Keim anzunehmen vermag, eine um so grössere Fähigkeit besitzt auch die Gebärmutter, sich zu erweitern, um ihn zu beherbergen.

Die Form des Uterus ist immer von der Zahl der Keime abhängig.

Besteht nur ein einfacher Uterus, wie beim menschlichen Weibe, so bildet sich in der Regel nur ein Junges, obwohl allerdings Beispiele von Zwillingen, Drillingen und Vierlingen vorliegen; der Uterus wird hingegen doppelt, wenn er viele Embryonen enthalten soll, wie bei den Hündinnen, den Katzen u. s. w.

Die Dicke der Uteruswandungen steht in geradem Verhältniss zu dem Grade der Entwickelung, den dieses Organ

erreichen soll. So hat die Gebärmutter beim Weibe sehr dicke Wände, da sie während der Schwangerschaft sich ausserordentlich entwickelt. Bei den Marsupialien hingegen erforderte das sehr kurze Verweilen des Keims im Uterus nur sehr dünne Wände.

Die Jungen kommen um so vollständiger ausgebildet zur Welt, je dickere Wände der Uterus hat und je mehr er mithin sich zu erweitern fähig ist. Die Ausdehnung dieses Organs wird durch ein eigenthümliches, zu dessen Natur gehöriges Vermögen bewerkstelligt, gerade so wie der Keim seinerseits ein ihm besonders zukommendes Vermögen, sich zu vergrössern, besitzt. Diese beiden Kräfte halten sich dadurch, dass sie gleichzeitig wirksam werden, das Gleichgewicht. Nimmt der Uterus einen sehr grossen Umfang an, so entspricht der Keim dieser starken Entwickelung, kommt in einem Zustande vollständiger Ausbildung zur Welt und ist nach der Geburt lebensfähig. Besitzt die Gebärmutter aber nicht das Vermögen sich zu entwickeln, so werden die Jungen in der Gestalt kleiner, unausgebildeter Keime geboren.

β. Keimbildende Organe bei den Eierlegern.

Das *Ovarium* hat eine ganz einfache Bildung bei den Vögeln, Amphibien und Fischen.

Vögel. — Es ist nur ein einziges *Ovarium* vorhanden, welches in der Mittellinie, vor der Wirbelsäule und zwischen den Nieren liegt. Es besteht aus einer grossen Menge von Eiern, von verschiedener Grösse und Farbe, einige nämlich sind weiss und klein, andere gelb und entwickelter. Alle diese Eier, deren *Aggregation* das *Ovarium* bildet, sind unter einander durch ein ziemlich lockeres Zellgewebe verbunden und von Verlängerungen des Bauchfelles eingehüllt. Diese gestielte und lose Anheftung der Eier ist Veranlassung gewesen, dass die Zoologen das *Ovarium* traubenartig genannt haben. Ganz offenbar ist es übrigens hier, dass das *Ovarium* der Behälter der Eier ist.

Amphibien. Das *Ovarium* ist doppelt und jedes derselben ist auf der einen und der andern Seite des Rückgrats mittelst einer Verlängerung des Bauchfelles, einer Art von rechtem und linken Eierstocksmesenterium, angeheftet. Der freie Rand

dieses Mesenteriums enthält die in der Bauchhöhle agglomerirten, doch durch einen deutlichen Zwischenraum von einander getrennten Eier. Diese membranösen Zwischenräume und die hinter einander liegenden Eier haben Aehnlichkeit mit einem Rosenkranz, was besonders bei den Schlangen, Eidechsen und Schildkröten recht ersichtlich ist.

Bei den Batrachiern ist das *Ovarium* nicht auf diese Weise, sondern genau wie bei den Vögeln gebildet; indess ist es doch doppelt vorhanden, so dass beide Organe symmetrisch an den Seiten der Wirbelsäule liegen. Sie gleichen mithin zweien Traubenstöcken, die aus einer zahllosen Menge kleiner, gelatinöser mit einer eckigen Spitze versehener, dunkelbrauner und dunkelgelber Eier bestehen.

Fische. Bei diesen kommen mehrere, von einander verschiedene Bildungen vor.

Gewöhnliche oder Knochenfische. Das *Ovarium* besteht aus zwei, der Milch der Männchen ziemlich ähnlichen, Säcken. Diese sind mit einer gemeinschaftlichen umhüllenden Membran umgeben, welche Verlängerungen in das Innere derselben schickt. Sie liegen zu beiden Seiten der Wirbelsäule (Rogen). Die Zahl der Eier ist unendlich gross. — Beispiel: Der Barsch hat nur ein *Ovarium*, das andere ist verkümmert; dasjenige, welches ausgebildet bleibt, erreicht zur Zeit des Laichens einen ausserordentlichen Umfang. Eine gemeinschaftliche Hülle bildet Verlängerungen, welche in das Innere des Eierstocks dringen und denselben in kleine, zur Aufnahme der Eier bestimmte Zellen theilen.

Knorpelfische mit angehefteten Kiemen. (Hai, Roche). — Das *Ovarium* besteht in einer Tasche, in der von einander sehr verschiedene Eier enthalten sind. Die Membran, welche eine Kapsel um diese Tasche bildet, besteht aus einem dichten, hornartigen Gewebe.

Bei allen eierlegenden Knochenfischen findet weder innere Befruchtung, noch Begattung Statt, sondern das Männchen benetzt nur mit seinem Saamen die, vom Weibchen gelegten Eier, sobald es dieselben antrifft.

Bei den Gattungen *Blennius* und *Anableps* und andern kommen Beispiele von wirklicher Begattung vor. Das *Ovarium* besteht hier aus einer membranösen Tasche, welche durch Ver-

längerungen der umhüllenden Membran in Fächer getheilt ist; in diesem liegen die Eier. Die Befruchtung geht immer dem Laichen voraus und die Jungen werden in den *Ovarien* ausgebrütet. Es ist diess ein wichtiges Beispiel zu Gunsten der später anzuführenden Ansicht, dass die normale Befruchtung im *Ovarium* Statt findet. Dass übrigens die Befruchtung bei *Anableps* z. B. wirklich im *Ovarium* vor sich geht, ist sehr deutlich, da man beständig in demselben das entwickelte Junge antrifft. Durch diese normale und regelmässige *Phaenomene* entschleiert uns also die Natur einen von den geheimnissvollen Punkten beim Akte der Befruchtung.

Was die Muttertrompeten bei den Vögeln betrifft, so findet man in der Regel nur einen *Ovidukt*, wenn nur ein *Ovarium* vorhanden ist. Dieser Kanal erstreckt sich von dem *Ovarium* nach der Kloake, da die *Vagina* fehlt, er ist gekrümmt, buchtig und gewunden und wird von einer Falte des Bauchfells unterstützt. Die Wände dieses Kanals bestehen aus einem äussern, vom Bauchfelle gebildeten Ueberzuge, aus einer mittleren Muskelhaut und einer inneren Schleimhaut, in welcher Längenrunzeln vorhanden sind, die beim Verweilen des befruchteten Eies in diesem Theile verschwinden. Der *Ovidukt* fängt mit einem erweiterten *Orificium* an, welches dem *Ostium abdominale* der *Tuba* bei den Säugethieren entspricht und endigt an der Kloake, indem er immer mehr an Dicke zunimmt. Im *Ovidukt* bedeckt sich das Ei mit dem Weissen und der Schaale.

Amphibien. Die beiden *Ovarien* machen das Vorhandensein von zwei *Ovidukten* nothwendig. Es sind diess zwei neben der Wirbelsäule gelegene membranöse Kanäle, welche von Falten des *Peritonaeums* unterstützt werden. Sie entspringen an den *Ovarien* mit einer erweiterten Mündung und endigen an der Kloake.

Eidechse. *Ovidukt* sehr kurz, die Windungen desselben schwach.

Batrachier. Der Kanal ist stark gewunden.

Fische. Bei diesen kommen grössere Verschiedenheiten vor.

Bei den Knochenfischen nämlich besteht der *Ovidukt* nur in einem kleinen Kanale, der von dem *Ovarium* nach der Kloake verläuft und vielleicht könnte man selbst annehmen, dass

das *Ovarium* sich unmittelbar in die Kloake fortsetzt, so dass der *Ovidukt* und das *Ovarium* mit einander verschmolzen sind.

Bei allen lebendiggebärenden Fischen ist dieser Kanal sehr kurz (*Blennius*, *Anableps*).

Bei den Aalen kennt man noch keinen *Ovidukt* und überhaupt ist man über die Art der Zeugung bei diesen Thieren noch nicht im Klaren.

Die Knorpelfische zerfallen in zwei Abtheilungen:

1. die einen nämlich legen Eier, dieman Seemäuse nennt.

Bei den Rochen und Haien ist der Eierleiter sehr entwickelt. Das *Ovarium* dieser Fische, das dem der Vögel ziemlich ähnlich ist, enthält Eier von verschiedener Grösse und Farbe, und ausserdem findet noch eine andere *Analogie* Statt, indem die Eier bei ihrem Durchgange durch den *Ovidukt* sich mit einer hornartigen, kreidigen Hülle bekleiden. Die die Schaale des Eies absondernde Drüse ist sehr deutlich.

2. Einige zur grossen Familie der Haien gehörige Fische bringen ihre Jungen lebendig zur Welt. So kriechen bei den Catcharias die Jungen im Leibe der Mutter aus und treten lebendig aus dem Geschlechtsorgan hervor.

So verhält sich bei den Wirbelthieren das den Keim oder das Ei erzeugende Organ und der das Ei nach aussen leitende Kanal oder der *Ovidukt*. Es sind diess die einzigen wesentlichen oder überall konstanten Theile beim Weibchen.

Vierter Artikel.

Begattungsorgane.

Die wesentlichen Organe der Begattung sind die *Vagina* und die zur Erregung des Wohllustgefühls dienende *Klitoris*; alle übrigen Theile dagegen sind nur accessorisch

und können fehlen. Auch ist die Abwesenheit des *Mons Veneris*, der Nymphen, jener Verlängerungen der *Klitoris*, und der grossen Schaamlippen, die zuweilen zu grossen Wülsten ausarten, sehr gewöhnlich im Thierreiche.

Der *Mons Veneris*, der, da, wo Begattung von vorn Statt findet, einen Zweck hat, findet sich nicht mehr, wo dieselbe von hinten vor sich geht.

Die *Klitoris* besteht länger als die Scheide; denn schon die Monotremen ermangeln einer eigentlichen *Vagina*, indem dieselbe durch die Kloake ersetzt wird. Bei allen Eierlegern (den Vögeln, Amphibien und Fischen) fehlt der *Vulvouterin*-Kanal ganz und die Kloake vertritt die Stelle desselben, während bei mehreren Thieren dieser Klassen eine *Klitoris* vorkömmt.

Alle Säugethiere besitzen eine *Klitoris*, doch variirt dieselbe hinsichtlich ihrer Form und ihrer Grösse. Sehr entwickelt ist sie bei den Affen, den Raubthieren und den Nagern.

Merkwürdig ist es, wie sehr die *Klitoris* dem *Penis* entsprechend gebildet ist. So hat z. B. das Weibchen der Beutelratten eine gespaltene *Klitoris*, während wir wissen, dass das Männchen mit einer zweilappigen Eichel versehen ist. Bei den Katzen, dem Bär, dem Löwen haben die Weibchen eine gespaltene *Klitoris*, in der ein Knochen enthalten ist, und, wie bekannt, enthält auch die Ruthe der Männchen einen solchen. Und so kann man fast allgemein darauf rechnen, dass da, wo der *Penis* einen Knochen besitzt, man auch in der *Klitoris* einen solchen vorfindet.

Wir wollen diese Parallele noch weiter verfolgen. Wenn schon der *Penis* hauptsächlich zur Begattung bestimmt ist, so leitet er doch öfters zugleich den Urin und den Saamen nach aussen. So wird man sich jener Dorsalfurche, als Leitungsrinne für den Saamen und den Urin bei dem Strausse erinnern. Bei gewissen Vierhändern findet man nun in Beziehung auf das weibliche Geschlecht eine ähnliche Organisation vor. Die *Klitoris* mehrerer Affen nämlich ist gefurcht und erleichtert den Abfluss des Urins und diese Furche wandelt sich bei den Makis und Loris in einen wirklichen vollständigen Kanal um. Mittelst dieses fliesst dann der Urin durch die *Klitoris* hindurch. Es kann mithin keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die *Kli-*

toris der Ruthe entspricht, denn sie haben beide dieselbe Insertion und verändern sich beide auf gleiche Art; sie sind zur Erregung des Wohllustgefühls bestimmt und, was besonders merkwürdig ist, sie dienen mitunter als Exkretionskanal.

Die Schaam. — Das Hymen, jene Membran, welche beim menschlichen Weibe das äussere *Orificium* der Scheide verschliesst, fehlt bei vielen Säugethieren, wo dann die Scheide nur einen engen, zusammengeschnürten Kreis und bei den Nagern, den Raubthieren und den Wiederkäuern kaum eine leichte Falte bildet. Indess sind doch die Hyäne (unter den Fleischfressern), der Hyrax (unter den Pachydermen), so wie die meisten Affen mit einer fast vollständigen Falte am *Orificium Vaginae* versehen, so dass also dass Hymen keinesweges der menschlichen *Vagina* besonders und allein zukömmt, wie man geglaubt hatte.

Fünfter Artikel.

Zeugungsapparat der wirbellosen Thiere.

Bei den Wirbelthieren ist die Mitwirkung beider Geschlechter zur Erzeugung eines neuen Wesens nothwendig, und hieraus folgt, dass das Männchen und das Weibchen jedes für sich einen gesonderten Zeugungsapparat besitzen müssen, der den Zwecken, die dadurch beim Akte der Zeugung erfüllt werden sollen, gemäss eingerichtet ist. Bei den wirbellosen Thieren hingegen sind häufig beide Geschlechter in einem Individuum vereinigt.

Bei den Mollusken zeigt der Zeugungsapparat vier verschiedene Bildungen.

1) Gesonderte Geschlechter mit Begattung. Es

giebt Männchen und Weibchen, deren beiderseitige Mitwirkung zur Erzeugung eines neuen Individuums erforderlich ist. Es findet Begattung Statt.

2) Gesonderte Geschlechter ohne Begattung. Die Mitwirkung beider Geschlechter ist hier ebenfalls zur Zeugung nothwendig, indess legt das Weibchen seine Eier und das Männchen benetzt sie, wie diess bei den Fischen geschieht, mit der Saamenflüssigkeit.

3) Vereinigte Geschlechter mit unvollkommenem *Hermaphroditismus.* Jedes Thier besitzt nämlich männliche und weibliche Zeugungstheile, kann sich jedoch nicht selbst befruchten, sondern bedarf dazu der Vereinigung mit einem gleichorganisirten Individuum. Hieraus folgt, dass bei einer einmaligen Begattung jedes Thier befruchten und befruchtet werden kann.

4) Vereinigte Geschlechter mit vollkommenem *Hermaphroditismus.* In jedem Individuum sind beide Geschlechter vereinigt und es kann sich ohne Hülfe eines andern Thieres befruchten. Merkwürdig ist es, dass alle verschiedenen Arten der Zeugung in einer einzigen Thierklasse vorkommen.

Gasteropoden (*Buccinum*, *Limax* u. s. w.). — Diese Mollusken zeigen mehrere Verschiedenheiten.

1) *Buccinum.* Die Geschlechter sind getrennt und es findet Begattung Statt. Der *Penis* sitzt vor dem Halse und ist sehr lang. Es ist ein Hode, der zwischen den beiden Lappen der Leber liegt, so wie ein Saamengang vorhanden. Das Weibchen besitzt ein *Ovarium*, das dieselbe Lage wie der Hoden hat und einen *Ovidukt.*

2) *Limax.* — Obwohl die Geschlechter vereinigt sind, so kann doch die Befruchtung nicht ohne die Vereinigung zweier Individuen vor sich gehn. Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen in dem Hoden, dem Saamengange, dem Saamenbläschen und dem *Penis.* — Das *Ovarium* und der *Ovidukt* bilden den weiblichen Zeugungsapparat. Die Begattung ist bei *Limax* doppelt und der *Hermaphroditismus* unvollkommen. Die Ruthe kann hervor- und zurücktreten und enthält in der Mitte eine Art Gräthe (Liebespfeil), die ihr Festigkeit bei der Erektion giebt.

Die langhalsige Blase des Männchens benetzt die Eier in dem Maasse als sie sich befruchten.

Cephalopoden. — Die beiden Geschlechter sind getrennt und die Befruchtung geht, wie bei den meisten Fischen, ohne Begattung, vor sich. So bei *Sepia*, *Loligo* und *Octopus.*

Männlicher Geschlechtsapparat bei *Octopus.* Dieser besteht aus zwei Hoden, zwei Saamengängen mit Saamenbläschen, einem *Penis* und einer *Prostata.*

Die Textur des Hodens stimmt mit der bei den Wirbelthieren überein. Er besteht nämlich aus einer weichlichen, gelben Drüse, die aus einer grossen Menge von Saamenröhrchen gebildet wird, die über dem Organ in ziemlicher Anzahl zusammenkommen und das *Rudiment* eines Nebenhodens darstellen. Das *Vas deferens* windet sich ein wenig bald nach seinem Hervortreten aus dem Hoden, bildet, indem es sich erweitert, das Saamenbläschen und geht in die Ruthe über. Diese Ruthe hat an ihrer Basis eine Drüse, welche als *Rudiment* der *Prostata* anzusehen ist. Die Hoden sind mit einer Kapselmembran umgeben.

Die Tasche oder Saamenbläschen enthalten den Saamen. Diese bläschenförmigen Taschen sind voll von einer Flüssigkeit, in welcher elastische Röhrchen sich frei bewegen. So nennt man längliche, spindelförmige, membranöse Röhrchen, welche mit den Wänden der Höhle nirgend in Verbindung stehen und sich zur Zeit des Laichens in Menge vorfinden. So lange diese Röhren in der Flüssigkeit, in der man sie antrifft, schwimmen, bleiben sie unbeweglich; so wie sie aber in Wasser gethan werden, bewegen sie sich nach allen Richtungen, platzen, und treiben an einem Ende eine undurchsichtige, trübe Flüssigkeit hervor. Es ist diess die Saamenflüssigkeit. Die elastischen Röhrchen gleichen dem *Pollen* der *Vegetabilien*, jener befruchtenden Substanz, welche auch nur durch *Ruptur* zum Vorschein kommt, um auf die Eier überzugehen, die von ihr bedeckt und befruchtet werden. Eine so zusammengesetzte Beschaffenheit der Saamenflüssigkeit haben wir bei den Wirbelthieren nirgend beobachtet und es verdienen diese Röhrchen alle unsere Bewunderung.

Der weibliche Geschlechtsapparat von *Octopus* besteht aus zwei *Ovarien* und zwei Eierleitern, die in eine Oeffnung in der Nähe des Afters übergehen.

Die Kapsel oder die Umhüllung des *Ovariums* ist auf ihrer inneren Fläche mit einer grossen Menge kleiner Hervorragungen versehen, die sich baumzweigartig verästeln und dadurch eine Art Buschwerk bilden, in welchem Eier enthalten sind.

Die Eierleiter haben am obern Drittheil zu jeder Seite eine knotenartige Anschwellung, die von einer Drüse gebildet wird, welche bei den Vögeln zertheilt und bei den Haien ungetheilt ist. Diese konglomerirte Drüse dient dazu, eine zähe, und zuweilen kreideartige Masse abzusondern, durch welche die Eier traubenförmig verbunden werden.

Es nähert sich diese Organisation der *Cephalopoden* sehr dem Geschlechtsapparat der Wirbelthiere.

Acephalen. — Sie geben uns ein Beispiel von vollkommenen *Hermaphroditismus.* Der Geschlechtsapparat vereinfacht sich bei ihnen.

Mytilus, Auster — Das *Ovarium*, das einzige gehörig entwickelte Zeugungsorgan bei den *Acephalen*, liegt unter der Haut und bildet einen grossen Sack, wie bei den eierlegenden Knochenfischen, der von einer Membran verschlossen wird, welche Verlängerungen nach innen schickt. Zur Zeit des Laichens wird von den Wänden des Sacks eine Saamenflüssigkeit abgesondert, welche zur Befruchtung der Eier dient. Die Eier kommen oft aus, indem sie zwischen den Kiemenblättern liegen bleiben.

Würmer mit rothem Blut oder *Anneliden.*

Die Geschlechter sind getrennt oder vereinigt, und, da die Vereinigung ungefähr eben so, wie bei den *Mollusken* ist, so erhalten wir dadurch keine weiteren Aufschlüsse für die vergleichende Anatomie.

Crustaceen. — Die äussern Geschlechtsorgane werden bei den meisten dieser Thiere doppelt, sie haben nämlich zwei *Penis*, zwei *Vulvae* u. s. w.; einige haben dafür aber nur einen Hoden und ein *Ovarium.* Die Geschlechter sind getrennt. Der Geschlechtsapparat des Krebses besteht aus einem sechslappigen Hoden, zweien *Penis*, welche hinter dem fünften Fusspaare sich finden, aus zweien *Vulvae*, einem *Ovarium*, welches in drei mit Eier gefüllte Schläuche getheilt ist, und zwei Eierleitern.

Insekten. — Die beiden Geschlechter sind getrennt; die

inneren Geschlechtsorgane sind doppelt, während die äusseren einfach sind.

Die Organe des Männchens sind: Der *Penis* und dessen hornartige Scheide, die Saamengänge, welche nach der Ruthe verlaufen, die vielfächrigen Hoden und die Sammenbläschen.

Die Geschlechtsorgane des Weibchens bestehen aus doppelten *Ovarien*, langen mit Eiern gefüllten Schläuchen, zwei Eierleitern, welche zu einem einzigen Kanale vereinigt sind, und der *Vulva*.

Maikäfer — Die Ruthe desselben hat hakenförmige Anhänge, die dazu dienen, die Schaamlippen des Weibchens zur leichtern Einführung des *Penis* von einander zu entfernen.

Bei den *Arachniden* sind die äusseren Geschlechtstheile doppelt, wie bei den *Crustaceen*.

Eingeweidewürmer. — Es sind diess die einzigen unter den *Zoophyten*, bei denen getrennte Geschlechter vorkommen. Ihre Organisation ist indess doch sehr einfach.

Alle Strahlenthiere sind *Hermaphroditen* und Eierleger, die niedrigsten derselben pflanzen sich vorzugsweise durch Sprossen fort.

Bei den Seesternen beschränkt sich der Geschlechtsapparat auf ein *Ovarium*, eine Art von membranösem, sternförmigem Sack, bei den Seeigeln ist diess Organ traubenförmig. Die *Echynodermen*, besonders der Seeigel, haben eine grosse Menge röthlicher, essbarer Eier. Die Wände des Eierstockes sondern eine trübe Flüssigkeit ab, welche der Saame ist.

Polypen. — Bei einigen findet man die ersten Spuren der *Ovarien*. Sie sind Eierleger und *Hermaphroditen*.

Armpolypen. — Bei den auf den untersten Stufen des Thierreichs stehenden Geschöpfen fehlt der Geschlechtsapparat mehr oder weniger vollständig und wir finden hier eine neue Art der Zeugung, nämlich die durch Sprossen, welche sich an gewissen Körperstellen des Thieres entwickeln. Von hier ist dann nur noch ein Schritt zu der Zeugung durch Spaltung. Trembly hat nämlich gezeigt, dass wenn man einen Polypen in mehrere Stücke schneidet, ebenso viele neue Thiere entstehn, als Theilungen vorgenommen wurden. Von diesem Reproduktionsvermögen finden sich übrigens noch viele Beispiele in der Natur vor. Gewisse Wasserwürmer erzeugen, wenn man ihnen

den Kopf abschneidet, ein neues Kopfende wieder. Der Mund der Schnecken wächst wieder, wenn er weggenommen worden war, ja man hat sogar behauptet, dass das Gehirn dieses Thiers regenerirt werde. Da indess die Lage dieses Eingeweides so schwer zu finden ist, so wird dieser Versuch dadurch immer sehr unsicher gemacht. Auch die Verlängerungen, auf denen die Augen der Schnecken sitzen, und die gemeinhin Hörner genannt werden, wachsen wieder als man sie abgeschnitten hatte. Ebenso besitzt der Salamander diess Reproduktionsvermögen, denn es erzeugen sich seine Pfoten immer auf gleiche Art ausgebildet wohl fünf und zwanzig bis dreissig Mal wieder. Auf gleiche Art verhält es sich mit den Flossen gewisser Fische und mit dem Schwanze der Eidechse.

Von der Befruchtung.

Der Hoden und das *Ovarium*, die Sekretionsorgane des Saamens und des Eies, die wir nirgend bei den wohl organisirten Thieren fehlen sehen, die vereinigt bei den *Hermaphroditen*, öfter aber getrennt, und zweien verschiedenen Individuen angehörig, vorkommen, können mit Recht als zwei Mittelpunkte angesehen werden, um die eine Menge accessorischer Theile sich herumlagern, deren Bestimmung es ist, die Sekretionsprodukte jener beiden Organe in gegenseitige Berührung zu bringen. Denn, wie eine strenge Analyse der mannigfachen den Geschlechtsapparat bildenden Werkzeuge zeigt, haben alle von der Natur angewandte Mittel nur den Zweck, eine gegenseitige Einwirkung der Saamenflüssigkeit auf das Ei zu erzeugen, eine Einwirkung, die man Befruchtung nennt, und die zur Entwickelung des Keims durchaus nothwendig ist.

Soll die weitläufige und dunkle Geschichte der Befruchtung, jenes Phänomens, welches die Basis für die Existenz der organisirten Wesen überhaupt abgiebt, vollständig und leicht verständlich dargestellt werden, so muss eine strenge Ordnung dabei beobachtet werden und zwar muss: 1) die Natur oder das Wesen der Befruchtung genau bestimmt werden; 2) der Ort, wo sie vor sich geht; und 3) die Veränderungen, welche in den weiblichen Geschlechtstheilen eintreten, nachdem dieser vitale Akt vollzogen worden ist.

Beim Menschen und bei den Säugethieren überhaupt kann über

die Rolle, welche das männliche Geschlecht bei der Befruchtung spielt, kein Zweifel obwalten, denn es wird von demselben während der Begattung eine eigenthümliche, zur Befruchtung unentbehrliche Flüssigkeit hergegeben, die man Saamen nennt und deren Zusammensetzung wir jetzt kennen lernen wollen.

Der Saame, die von den Hoden abgesonderte Flüssigkeit, ist immer mit dem Sekrete der *Prostata* gemischt, wenn er durch *Ejakulation* ausgetrieben wird und findet sich vollkommen rein nur in den Hoden. Untersucht man ihn, nachdem er aus den Geschlechtstheilen hervorgekommen ist, so stellt er sich als eine farblose Flüssigkeit dar, die aus zwei Theilen besteht, einer dickeren, befruchtenden und einer durchsichtigeren, welche der ersteren als *Vehikel* dient. Der Geruch dieser Flüssigkeit ist eigenthümlich. Ist sie mit dem *Liquor prostaticus* gemischt, so besteht sie nach Vauquelin aus neun Hundert Theilen Wasser, sechzig Theilen eigenem extraktartigen Schleime, zehn Theilen Natron, dreissig Theilen phosphorsaurem Kalke und einigen Spuren salzsaurem und vielleicht auch salpetersaurem Kalk. Auch John fand in der Saamenflüssigkeit einen animalischen Schleim und ausserdem ein modifizirtes Eiweiss, einen flüchtigen Riechstoff und mehrere Salze. Durch Versuche ist ermittelt worden, dass dieser animalische Schleim ein unmittelbares Produkt ist, dessen Hauptcharakter darin besteht, dass er in Wasser nur aufschwillt, ohne sich aufzulösen, wenn man den Versuch mit reinem aus den Hoden genommenen Saamen anstellt, dass er sich hingegen in Wasser auflöst, wenn die durch *Ejakulation* ausgetriebene Flüssigkeit angewendet wird. Man hat diesen Schleim *Spermatin* genannt.

Ausserdem hat Leuwenhoek noch Thierchen in der Saamenflüssigkeit entdeckt, die sich darin mit grosser Energie bewegen. Der Körper derselben fängt mit einer Anschwellung, die man Kopf genannt hat, an und endigt mit einem länglichen dünneren Ende, dem sogenannten Schwanz. Uebrigens variirt die Bildung und die Grösse dieser kleinen Geschöpfe, je nach den verschiedenen Thierspecies, bei denen man sie untersucht. Ihre Existenz ist demnach keinem Zweifel mehr unterworfen, doch befinden wir uns über ihre Bestimmung noch ganz im Dunkeln. Einige Schriftsteller sehen sie als das eigentliche Werkzeug der Zeugung an, und halten die Saamenthierchen für das

schon völlig gebildete und nur noch im rudimentären Zustande befindliche neue Wesen. Die Thatsachen, welche man zu Gunsten dieser Hypothese anführen könnte, wären, dass die Saamenthierchen sich nur bei fruchtbaren Individuen finden; dass sie bei einigen Thierspecies ausser der Brunstzeit nicht vorhanden sind; dass sie bei den Mauleseln, jenen unfruchtbaren Thieren, fehlen und endlich dass das Zeichen der Pubertät beim männlichen Geschlechte in dem Vorhandensein dieser Thierchen in der Saamenflüssigkeit besteht. Alle diese *Facta* indess, negative Beweise der Umbildung der Saamenthierchen in Wesen von höherer Entwickelung, thun nicht den Nutzen, die Nothwendigkeit und Unentbehrlichkeit dieser Thierchen beim Phänomen der Befruchtung dar. Ueberdies aber hat Spallanzani schon lange durch schöne Versuche gezeigt, dass die Saamenthierchen nicht zur Befruchtung nothwendig sind. Aus allen diesen Thatsachen kann man daher den Schluss ziehen, dass das Vorhandensein der Saamenthierchen nur den Zustand von Vitalität des Saamens darthut.

Wird die Absonderung des Saamens durch Entfernung der Hoden aufgehoben, so tritt Sterilität ein und zugleich erleidet der ganze Organismus sehr bedeutende Veränderungen. Es sind diese hinlänglich bekannt bei den Thieren, die man, um sie zum Gebrauch der Tafel fett zu machen, der Kastration unterwirft, und nicht minder bei den Menschen, an denen, was unwürdig zu sagen ist, diese Operation, nach barbarischer und grausamer Sitte, noch im XIX. Jahrhundert und zwar in Europa vollzogen wird. Der Larynx des Eunuchen ist wenig entwickelt und der Ton seiner Stimme schwach, knaben- oder weiberartig; das Barthaar fehlt ihm, seine Bewegungsorgane ermangeln der Energie und auch seine geistigen Fähigkeiten bleiben schwach und erreichen niemals einen hohen Grad von Kraft und Entwickelung. Auch haben Versuche ergeben, dass jene Lebensthätigkeit, in Folge welcher in jedem Jahre das Geweih des Hirsches abfällt und sich wiedererzeugt, durch die Kastration völlig erlischt.

Der Verlust der Saamenflüssigkeit, der auf diese Art die männliche Organisation bis in ihren Grundpfeilern erschüttert und zur Zeugung unfähig macht, ist der schönste Beweis für die kräftige Wirkung des Saamens sowohl auf die Zusammensetzung

der organischen Gebilde, als auch ganz besonders auf die Hervorrufung jenes zur Schöpfung der belebten Wesen nothwendigen vitalen Aktes. Wenn nun aber auch die Rolle, die das männliche Geschlecht bei diesem vitalen Akte spielt, bekannt ist, indem es mit Hülfe des Saamens eine Befruchtung zu Wege bringt, so ist uns doch die der weiblichen Säugethiere, welche nach dem gebräuchlichen Ausdrucke empfangen, ihrem Wesen nach dunkel. Alle Punkte sind hier noch streitig, sowohl die Art, auf welche das Ei hervorgebracht wird, als auch der Impuls, welcher demselben durch die Befruchtung mitgetheilt wird.

Stellt sich indess auch die *Konception* beim Menschen und bei den Säugethieren in geheimnissvoller Form dar und entzieht sich positiven Forschungen, so legt sie doch diesen undurchdringlichen Schleier bei den äussern Befruchtungen ab und zeigt sich uns gleichsam nackt bei den *Batrachiern*, den eierlegenden Knochenfischen und den *Cephalopoden*. Das bei diesen Thierarten von der Natur vor unsern Augen verrichtete Experiment beweist, dass die Benetzung der Eier mit der Saamenflüssigkeit die erste und die vorzüglichste Bedingung und das eigentliche Wesen der Befruchtung sei. Dieser Kontakt der Saamenflüssigkeit des Männchens mit dem Ei des Weibchens ist übrigens von Spallanzani durch dessen künstliche Befruchtungen bei den *Batrachiern* ausser allen Zweifel gesetzt worden.

Da man nun aber nicht leicht einzusehen vermochte, wie bei den Säugethieren der Saame bis zum *Ovarium* gelangen konnte, so nahm man ein subtiles, imponderables *Fluidum*, eine *aura seminalis* an, und legte dieser das Vermögen bei, dem im *Ovarium* eingeschlossenen Ei den befruchtenden *Impuls* zu geben. Seit den schönen Untersuchungen von Spallanzani hat man indess nicht mehr nöthig, zu der *aura seminalis* seine Zuflucht zu nehmen, da es nun gewiss ist, dass die Befruchtung auf dem materiellen Kontrakte der Saamenflüssigkeit mit dem Eichen beruht.

Um den Weg zu ermitteln, welchen der Saame bei der Begattung durchläuft, sind zahlreiche Versuche angestellt worden. Galen und seine Anhänger glaubten, dass derselbe in den Uterus gelange; Harvey hingegen versichert, dass er bei seinen Untersuchungen über die Zeugung der Rehweibchen, Kaninchen und Hündinnen nach der Befruchtung niemals Saamen im Ute-

rus gefunden habe. Haller traf die Saamenflüssigkeit fast immer auf den Vaginalwänden und nur einige Mal in der Gebärmutter an. Er erwähnt eines Versuches, wo man bei einem Schaafe, welches fünf und vierzig Minuten nach dem *Koitus* getödtet wurde, Saamen im Uterus fand. Ruysh hat beständig gesehen, dass der Saame bis in den Uterus gelangte, indess hat man Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Beobachtungen erhoben und diesen berühmten Anatomen beschuldigt, dass er Schleim für Saamen gehalten habe. Es kam indess eine Zeit, wo alle diese wichtigen Versuche wieder in Vergessenheit geriethen, denn ein berühmter Mann nahm die *Aura seminalis* an.

Dieser Irrthum von de Graaf, jenem grossen Manne, dem man bei dem sorgfältigen Studium seiner Werke beizustimmen geneigt wäre, wenn man nicht durch materielle Thatsachen zurückgehalten würde, ward indess durch die Experimentalphysiologie berichtigt. Spallanzani nämlich, der nicht nur mit den Waffen der Vernunft, sondern auf Thatsachen gestützt den Kampfplatz betrat, zeigte, dass die von de Graaf angenommene *Aura seminalis* nicht im Stande sei, Eier zu befruchten, sondern dass der unmittelbare Kontakt des Saamens mit dem Ei zur *Konception* erfordert werde. Durch seine zahlreichen künstlichen Befruchtungen bei *Batrachiern* und Hündinnen, gelang es ihm zu zeigen, dass die Saamenflüssigkeit von Saamenthierchen befreit und in einer grossen Menge Wasser aufgelöst, Eier zu befruchten vermochte. Der Saame wäre mithin einerseits unter gewissen Verhältnissen zur Befruchtung untauglich, weil er sich in einem unvollkommenen Zustande befindet, der das Vorhandensein der Saamenthierchen nicht zulässt; andererseits aber besässe der filtrirte und von diesen Thierchen getrennte Saame nichts desto weniger alle zur Hervorbringung einer Befruchtung erforderlichen Eigenschaften.

Die gegenseitige materielle Berührung des Eies durch den Saamen macht also das eigentliche Wesen jenes durch die Aktion der Geschlechtstheile erzeugten vitalen *Phaenomens* aus, und wenn schon die Alten das *Ovarium* für den Ort der *Konception* ansahen, so ist es unsere Aufgabe zu zeigen, dass diese unzweifelhaft immer an dieser bestimmten, zirkumskripten Stelle vor sich geht.

Durch *Vivisektionen* bei Thieren ist nachgewiesen wor-

den, dass der Saame bei der Begattung in der *Vagina* bleibt oder durch den Gebärmutterhals hindurchgeht. Ja man hat ihn selbst bis in die Muttertrompete verfolgt; Niemand hat ihn jedoch auf dem *Ovarium* in Berührung mit dem Eie gesehen; nichts desto weniger findet die Befruchtung aber doch im *Ovarium* Statt und folgende sind die Thatsachen, welche sich zum Beweise dafür anführen lassen: 1) Nicht selten findet man im *Ovarium* Kinnladen, Zähne, Haare, andere Theile eines *Foetus* und selbst vollständige *Embryonen*, was offenbar ein Beweis für die im *Ovarium* vor sich gegangene Befruchtung ist. 2) Die Tubarschwangerschaften lassen sich nicht in Zweifel ziehn. Diese Entwickelung des *Foetus* an einer von der Gebärmutter entfernten Stelle zeigt aber deutlich, dass der Saame sich über diess Organ hinaus verbreitet. 3) Ferner sprechen noch jene erratischen, befruchteten Eier, die in die Peritonealhöhle fallen, für die sich über den Uterus hinaus erstreckende Wirkung des Saamens. Bei diesen Extra-Uterinschwangerschaften entwickelt sich der *Foetus* in der Bauchhöhle und seine *Placenta* heftet sich an die Leber, die Blase, das *Rectum* oder andere Darmtheile, wie diess Duverney, Littré und Andere beobachtet haben; der *Foetus* bleibt alsdann entweder in einem Balge eingeschlossen in der Bauchhöhle liegen, oder er geht, wenn er sich bis zu einem gewissen Grade entwickelt hat, in Fäulniss über, reizt und entzündet die umgebenden Theile und veranlasst eine Eiterung, mittelst welcher er durch das *Rectum*, die Blase oder die Bauchwandungen ausgestossen wird. 4) Bei den Vögeln und besonders den leicht zu beobachtenden Hühnern, ist es offenbar, dass die Eier im Eierstocke enthalten sind und darin befruchtet werden. Ginge die Befruchtung in dem Eierleiter vor sich, so würde nur immer ein Ei von der Saamenflüssigkeit befruchtet werden, während doch bei den Hühnern nach einer einmaligen Begattung aus dem *Ovidukt* nach einander eine Menge Eier hervorkommen, welche sämmtlich die durch die Einwirkung des Männchens erzeugten Eigenschaften besitzen; denn werden sie bebrütet, so findet man Hühnchen darin.*) 5) End-

---

*) Der Umstand, dass das *Ovarium* der nur einmal vom Hahne betretenen Henne eine Menge befruchteter Eier enthält, diente de Graaf als Argument für die Existenz der *Aura seminalis*, denn er vermochte

lich lässt die Natur diesen Akt vollständig und unzweifelhaft unter unsern Augen bei gewissen lebendiggebärenden Fischen, z. B. bei *Blennius* und *Anableps* vor sich gehen, denn es findet hier nicht nur die Befruchtung im *Ovarium* Statt, sondern das Ei wird auch nicht eher aus diesem Organ ausgestossen, als bis das Junge vollständig entwickelt und lebensfähig ist.

Alle diese Thatsachen sprechen zu Gunsten der Befruchtung im *Ovarium* und thun auch die Nichtigkeit der ganz willkührlichen Annahme dar, dass das Ei während der Begattung sich vom *Ovarium* loslösen und nach der Gebärmutterhöhle gehen solle, um dort vom Saamen befruchtet zu werden. Besonders sind die zuletzt angeführten Gründe sehr gewichtig, indem man das völlig ausgebildete Junge im *Ovarium* antrifft. Da indess die Eierleger zu entfernt von der menschlichen Spezies stehen, so hat man auch Versuche bei den Säugethieren in dieser Beziehung angestellt. Exstirpirt man z. B. die *Ovarien* oder *Tuben* bei Hündinnen oder Schaafen, so werden diese Thiere unfruchtbar. Legt man aber eine einfache *Ligatur* um die Muttertrompete, so reicht dies hin, künstliche Tubarschwangerschaften hervorzubringen. Kurz, sowohl durch Vernunftschlüsse, als durch Versuche oder direkte Thatsachen gelangt man zu dem Resultate, dass der Saamen in die Muttertrompete übergeht, so wie dass der Sitz der Befruchtung im *Ovarium* ist, und ich sehe diese beiden Umstände daher als ausgemachte Wahrheiten an.

Hat die Befruchtung Statt gefunden, so beginnt eine neue organische Thätigkeit. In Beziehung auf die Mutter nämlich erleiden die Zeugungstheile derselben wichtige Veränderungen und in Beziehung auf das Junge fängt die Existenz eines neuen Individuums an.

Zur Erklärung dieses Ueberganges aus dem Zustande der Trägheit in den der Thätigkeit und des Lebens sind eine Menge von Theorien aufgestellt worden, die sich jedoch auf zwei zurückführen lassen. Die eine derselben, welche man die Theo-

---

nicht einzusehen, wie bei der nur sehr kurze Zeit dauernden Begattung und der nur kleinen Menge des dabei ausgespritzten Saamens, so viele Eier befruchtet werden konnten. Die sehr kleine Quantität von Saamen, welche Spallanzani bei den von ihm angestellten künstlichen Befruchtungen anwendete, stossen indess de Graafs Annahme vollständig um.

rie der Evolution genannt hat, setzt die Praeexistenz des Keims voraus und nimmt an, dass derselbe durch die Befruchtung nur zur Durchlaufung seiner verschiedenen Entwickelungsstufen angeregt werde. Die andere Theorie oder die der Epigenese sucht darzuthun, dass der Keim sich von Grund auf erst bildet und dass die Befruchtung den, zur *Aggregation* aller, den neuen Körper bildenden Bestandtheile, unentbehrlichen Anstoss giebt.

Ehe wir indess zur Zergliederung dieser so mannigfachen und oft so geistreichen Ansichten der Schriftsteller übergehn, müssen wir uns, um uns nicht in diesem Labyrinthe zu verlieren, eines Führers vergewissern, der den Geist, der stets geneigt ist, die Gränzen der Thatsachen zu überschreiten, in seinen Schranken zu erhalten vermag. Diesen sichern Führer werden wir auch gewiss finden, sobald wir genau die Bedeutung, welche mit den verschiedenen Ausdrücken verbunden werden muss, feststellen und nichts für ausgemacht annehmen, als wofür sich ein strenger Beweis führen lässt.

Alle Schwierigkeiten in der Theorie lassen sich nun auf die Bestimmung der Bildungsweise des Keims zurückführen; denn unbestreitbare Thatsachen lassen sich dafür anführen, dass das Ei vorhanden ist, ehe noch irgend eine Befruchtung Statt gefunden hat. Denn bei den Thieren, die sich nicht begatten, erscheint das Ei, bildet sich vollständig und wird gelegt, wie man es bei den eierlegenden Knochenfischen, den Cephalopoden und den Batrachiern beobachtet. Diese Eier sind offenbar, in ihrer Eigenschaft als Ei, vollständig, müssen aber auf dem Lande oder dem Grunde des Meeres von dem Männchen befruchtet werden, welches seine Saamenflüssigkeit darüber ausspritzt, wenn es dieselben antrifft oder deren Hervortreten aus den weiblichen Geschlechtstheilen erwartet. Auch durch Versuche lässt sich die Praeexistenz des Eies auf direktem Wege darthun; öffnet man nämlich einen Batrachier oder eine Henne, die sich noch nicht begattet hat, so findet man vollständig gebildete Eier vor, und was noch mehr ist, das Ei der hühnerartigen Vögel, welches gelegt wird, ehe noch irgend eine Befruchtung vor sich gegangen ist, zeigt keine wahrnehmbare Verschiedenheit von den befruchteten Eiern, denn bei den befruchteten wie den nichtbefruchteten erscheinen die Zahl und die Beschaffenheit der Flüssigkeiten, so

wie der diese umhüllenden Membranen, ja sogar die Keimnarbe vollkommen übereinstimmend.

Selbst bei den Säugethieren lässt sich die Praeexistenz des Eies nicht in Zweifel ziehen, denn die Eierchen bilden sich bei den dieser Thierklasse angehörigen Weibchen, welche sich noch nicht begattet haben und lassen sich leicht bei ihnen nachweisen.

Das Ei ist also vorhanden, ehe noch irgend eine Befruchtung Statt gefunden hat; verhält es sich aber ebenso mit dem Keime? In dieser Praeexistenz liegt das ganze Geheimniss von derjenigen Thätigkeit, durch welche die primitive Bildung des neuen organischen Wesens vermittelt wird. Ist einmal der Keim gebildet, so sind die Schwierigkeiten gehoben; wir bekommen Licht über jene ersten Anfänge des individuellen Lebens, und der Beobachter sieht vor seinen Augen die elementaren Gewebe ihrer verschiedenen Entwickelungsstufen durchlaufen und sich zu Organen und Systemen zusammenfügen; er verfolgt mit andern Worten, die beginnende Existenz von ihren ersten durch die Natur gelegten Grundlagen an. Der Uebergang der rohen, formlosen, trägen Materie aber in einem belebten Keim entzieht sich noch unsern Nachforschungen. Ist indess diess Factum unbekannt, sind wir über diesen Uebergang noch zweifelhaft, um wie vielmehr müssen dann nicht eine Menge von Theorien aller Sicherheit entbehren?

Von der Epigenese.

Die Anhänger der Theorie der Epigenese theilen sich in zwei Klassen; die Einen glauben, dass der Keim sich von Grund auf bilde und nehmen bei ihren Erklärungen zum magnetischen Fluidum, zu der Krystallisation oder zur polarischen Anziehung ihre Zuflucht. Die andern hingegen betrachten die Bildung und Entwickelung des Keims als das Resultat einer Agglomeration von schon in der Form organischer Molekulen, bestehender Theile.

Hypothese der Krystallisation. — Ein in einer gewissen Wissenschaft klarer und bezeichnender Ausdruck kann uns nicht durch seine Uebertragung in eine andere Wissenschaft dunkle Phänomene in dieser letztern aufklären, denn ein blosses Wort ist nicht im Stande, uns eine Erscheinung zu erklären, und eine solche mit Unrecht zu weit ausgedehnte Bedeutung

eines Worts ist nur zu häufig ein Sophismus, hinter welchen sich die Unwissenheit versteckt. In der unorganischen Natur hat das Wort Krystallisation seine Bedeutung; es erregt sogleich den Begriff der, durch die Beobachtung nachgewiesenen, regelmässigen, symmetrischen und immer auf gleiche Weise vor sich gehenden Aggregation der, einen festen Körper zusammensetzenden Molekulen, so dass man ein Mineral nach Belieben auflösen und krystallisiren lassen kann. Hier ist alles bekannt, die Ursache, die Wirkung und selbst die Modifikation des Phänomens kann berechnet und mit Sicherheit im Voraus bestimmt werden. Aber giebt es irgend dergleichen in der Keimbildung organischer Wesen, wo sich Alles aus sich heraus entwickelt?

Hypothese der Elektrizität. — Die wichtige Rolle, welche die Elektrizität bei den Phänomenen der Krystallisation der unorganischen Körper spielt, musste natürlich darauf führen, diese Kraft als das Hauptagens bei der Bildung der belebten Wesen anzusehen. Man höre nur die Anhänger dieser Hypothese, wie sie uns sagen, es scheine, dass dieser ganze organische Vorgang mit diesem elektrischen Phänomen Analogie habe; es scheine, dass diese Aggregation der Theile dieser elektrischen Kraft entspreche; man achte nach diesen unbestimmten, hypothetischen Ideen besonders auf den Schluss: „mithin spiele die Elektrizität eine wesentliche Rolle bei der ersten Bildung.“ Es ist diess sicherlich ein kühner Schluss aus so wankenden Prämissen.

Auf ähnliche Art urtheilen nun auch die Anhänger des Magnetismus und der Polarisation.

Hypothese von der Mischung des männlichen und weiblichen Saamens. — Zur Erklärung des Vorganges finden wir fruchtlose Bemühungen bei Hippokrates*), denn diese Hypothese wird von den, durch die äussern Befruchtungen bestätigten Thatsachen umgestössen. Bei diesen geht nämlich das Experiment unter unsern Augen vor sich und ausserdem hat Spallanzani durch seine künstlichen Befruchtungen gezeigt,

*) Auch Aristoteles nimmt die Mischung der männlichen und weiblichen Flüssigkeiten an und sagt in einem figürlichen Style, dass das Menstrualblut der Marmor, der Saamen der Bildhauer und der Foetus die Statue sei.

dass das Männchen allein den zum Auskommen der Eier des Weibchens unentbehrlichen Saamen besitzt.

Eine Hauptschwierigkeit in der Theorie der Entstehung der organischen Individuen hätte man überwunden, wenn man mit Sicherheit die Art der ersten oder primitiven Formation, kurz das allererste Beginnen eines einzigen organischen Theils begriffe, denn das Geheimniss der Natur wäre alsdann für alle übrige enthüllt. Diese Idee führte Buffon zu seinem berühmten Systeme der primitiven organischen Molekulen. Nach ihm giebt es nur zwei Materien, die eben so alt als die Welt sind, nämlich eine lebendige, aus organischen Molekulen gebildete, und eine andere todte, die in allen leblosen Körpern ruht und aus unorganischen Molekulen besteht. Das neue Wesen soll nun aus der Beimischung der organischen Molekulen der Eltern, mit denen dasselbe so viele Aehnlichkeit hat, entstehn. Abgesehen davon, dass diese Molekulen nur von der Phantasie geschaffen und nicht wirklich in der Natur zerstreut vorhanden sind, so stösst man, wenn man sie annimmt, auf eben so grosse Schwierigkeiten als bei der Evolutionstheorie, denn man müsste die Praeexistenz dieser Molekulen darthun, für welche indess kein direkter, sicherer Beweis vorhanden ist.

Von der Theorie der Evolution.

Die ausserordentlich grossen Schwierigkeiten, welche man fand, für die Schöpfung der organischen Wesen von Grund auf eine genügende Erklärung zu geben, waren natürlich die Ursache, dass man, als letztes Zufluchtsmittel der Vernunft, annahm, die Keime seien alle vorgebildet vorhanden. Vergebliche Hoffnung! Die immer geheimnissvolle Natur bleibt auch trotz dieser Hypothese fast eben so unerklärlich als bei der Theorie der Epigenese.

Denn wo ist die Gränze für die Praeexistenz der Wesen? Nimmt man einen, zwei oder drei Vorfahren an, so schiebt man die Schwierigkeit nur weiter hinaus, ohne sie aufzulösen, denn man muss nothwendig die ursprüngliche Bildung des ersten Vorfahren und der in ihm befindlichen Keime nachweisen. Aus diesem Grunde nahm man eine ins Unendliche gehende Praeexistenz der Keime oder die Hypothese der Einschachtelung an, nach welcher alle Wesen, die einen in den andern enthalten sind,

bis zum Urwesen jeder organischen Spezies, so dass jeder Keim eine kleine Welt aller nachfolgenden Generationen darstellt. Man sieht, wie man auf diese Weise von Hypothese zu Hypothese schreiten, und wie man, um dieser Theorie Haltbarkeit zu geben, eine Theilbarkeit der Materie bis ins Unendliche voraussetzen muss.

Abgesehen indess von diesem mehr philosophischen Theil unserer Frage und der unendlichen Theilbarkeit der Materie, enthält doch die Theorie der Evolution sehr merkwürdige Thatsachen.

1) Es ist ausgemacht, dass das Ei bei dem Weibchen vorhanden ist, ehe noch irgend eine Befruchtung vor sich gegangen ist, wie die Hennen, welche Eier legen, ohne sich jemals begattet zu haben, so wie alle jene Thierklassen beweisen, bei denen keine Begattung Statt findet, und welche Eier zur äussern Befruchtung legen. 2) Die Gefässe des Eies gehen unmittelbar in die des Keims über und man sieht sie nicht vor oder nach der Befruchtung sich etwa erst bilden, so dass diese Gefässe, ebenso wie der Keim und das Ei sich gleichzeitig zu bilden und zu entwickeln scheinen. Ueberhaupt spricht die Praeexistenz des Eies sehr zu Gunsten der Praeexistenz des Keims; und diese Wahrscheinlichkeit würde sich in Gewissheit verwandeln, wenn die von Spallanzani angegebene Thatsache vollkommen bestätigt wäre, dass sich nämlich die völlig gebildete Froschlarve in dem nicht befruchteten Ei des Frosches findet. 3) Nicht selten sieht man bei den Eierlegern ein Ei im andern enthalten und beide aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt. 4) Diese Einschachtelung treffen wir auch bei der Metamorphose der Insekten wieder an, denn alle verschiedenen Formen, welche sie uns nach und nach zeigen, sind die eine in der andern enthalten, wie diess durch die schönen Beobachtungen Swammerdams dargethan worden ist.

Diess sind die vorzüglichsten Theorien auf ihre einfachsten Grundformen zurückgeführt. Um indess ein gehöriges Urtheil über sie fällen zu können, ist es vor Allem nöthig, die Elemente des Problems zu kennen; wir werden daher erst nach der Darstellung der Thatsachen den Werth jeder dieser Ansichten abschätzen und dann auch unsere eigene vortragen.

Wenn auch die Natur die Uranfänge oder die rudimentären

Grundlagen der Organismen in tiefes Dunkel gehüllt hat, um sie unsern Nachforschungen zu entziehen, so gestattet sie uns wenigstens die nach der Befruchtung in den weiblichen Zeugungstheilen eintretenden Erscheinungen zu verfolgen. Diese leicht zu beobachtenden Veränderungen beziehen sich auf das Ovarium, die Muttertrompeten und den Uterus. Das Nachfolgende bezieht sich zuvörderst besonders auf die beim Menschen wahrnehmbaren Veränderungen.

Das Ovarium, das Centrum der durch die Befruchtung erzeugten Erregung, erleidet zwei bedeutende Modifikationen, von denen die eine das befruchtete Bläschen, den Punkt, von welchem wir bei der Ovologie ausgehen werden, und die andere das eigene Gewebe des Eierstocks betrifft, welches härter und fester wird und eine gelbliche Farbe annimmt.

Diese Veränderung im spongiösen Gewebe des Ovariums geht allmählig vor sich. Wenn das Eichen sich loslöst, platzt das Bläschen am Eierstocke und bildet eine Höhle, die um so grösser ist, je früher nach der Befruchtung man das Ovarium untersucht. Diese Höhle, deren Wände mit einer gelbweisslichen Flüssigkeit infiltrirt sind, zeigt lange die Spalte, durch welche das Eichen ausgetreten ist. Nach und nach obliterirt diese Höhle und liegt in der Mitte eines gelben Gewebes, welches am Umfange des Ovariums einen Vorsprung bildet und von Haller mit der Brustwarze verglichen und *Corpus luteum* genannt worden ist. Diess Corpus luteum besteht noch nach der Entbindung, verschwindet später und lässt eine bleibende Narbe zurück.

Zuweilen findet man das Corpus luteum sehr entwickelt und mit einem Gefässnetze bedeckt; und immer zeigt es bei den Wiederkäuern, den Raubthieren und Nagern im Innern eine Höhle. Die Zahl der losgetrennten Eichen entspricht bei den Thieren immer der der wahrnehmbaren Corpora lutea und diese haben, so auch beim menschlichen Weibe, eine verschiedene Dauer. Das Corpus luteum der Kuh zerstört Anfangs fast das ganze Gewebe des Ovariums und gleicht einer gelblichen, auf der Oberfläche des Eierstocks leicht hervorspringenden Kugel. Bei den Hündinnen und den Kaninchen haben sie die Form rundlicher Knötchen, die ebenfalls von Farbe geblich sind und sehr merklich über die Oberfläche des Ovariums hervor-

ragen. Oft sind wir im Stande gewesen, die Menge der in den Hörnern des Uterus enthaltenen Jungen nach der Zahl der Corpora lutea zu bestimmen, indess lösen sich die Eichen nicht durch den Reiz der Befruchtung allein vom *Ovarium* los, denn die Schriftsteller führen Beispiele von ganz deutlichen Narben in den Ovarien noch unberührter junger Mädchen an, so dass das Vorhandensein der Corpora lutea oder der Narben kein sicheres Zeichen einer Statt gehabten Befruchtung ist. Und sehen wir denn auch nicht, dass bei den nicht befruchteten Weibchen der Vögel, so wie bei vielen Thierklassen, deren Eier ausserhalb des Körpers befruchtet werden, die Eierchen spontan sich loslösen?

Die T u b a, jener unterbrochen und frei in der Bauchhöhle schwebende Kanal, richtet sich auf und legt sich genau an das Ovarium an, um einen vollständigen Kanal bis zum Ovarium herzustellen und den Uebergang des Saamens zum Bläschen, so wie den des Eichens in die Gebärmutter zu erleichtern. Der Mechanismus dieses Anlegens des gefränzten Endes der Tuba an das Ovarium ist uns übrigens noch nicht vollständig bekannt, indess kann man wohl als ausgemacht annehmen, dass ein solches Umfassen des Ovariums wirklich Statt findet, denn wie viele handgreifliche und nicht zu bezweifelnde Thatsachen giebt es nicht in der Experimentalphysiologie, die sich nicht geradezu vorzeigen lassen.

Wenn wir nun aber auch nicht im Stande sind, das Wesen dieses Phaenomens völlig zu erklären, so ist es uns doch möglich, die Turgeszenz und die Anschwellung der Tuba nach der Begattung wahrzunehmen und zwar wird diese Erektion, dieser Krampf, durch welchen die Tuba sich an das Ovarium anschliesst, durch das erektile Gewebe der Wände derselben vermittelt. Wie viele wichtige Rollen spielt nicht diess erektile Gewebe bei dem Akte der Zeugung und wie geschickt wusste die Natur es nicht beim Manne und beim Weibchen zu vertheilen!

Diese Erektion unterliegt also keinem Zweifel mehr, denn eine Menge von Beobachtern, an deren Spitze H a r v e y und H a l l e r zu nennen sind, haben sie bei ihren Versuchen wahrgenommen und wir selbst haben uns davon überzeugt. Auch sieht man, wenn man bei Leichen eine feine Injektionsmasse in diess erektile Gewebe spritzt, wie die Tuba sich gegen das

Ovarium hin aufrichtet. Die eine mit dem Ovarium zusammenhängende Franze, hält die Aktion der Tuba in einer bestimmten Gränze, erleichtert aber zugleich auch diess Anlegen, welches in seinem Eintritte und seiner Dauer so viele Verschiedenheit zeigt.

Es ist nicht möglich, während der Begattung dieses Anlegen des trichterförmigen Endes der Tuba an den Eierstock zu beobachten, denn der Zustand von Krampf und Erethismus, in welchem sich das Thier in jenem Augenblicke befindet, hört durch den Schmerz einer, Behufs des Experiments gemachten blutigen Operation, sogleich auf, und man kann sich auf diese Weise keine genaue Kenntniss von dem Wege, den der Saamen durchläuft, verschaffen. Einige Tage nach der Befruchtung aber findet man nicht selten die Mündung der Tuba mit dem Ovarium in Berührung und sieht Eierchen, welche an jener und an diesem zugleich adhäriren, oder schon in die Tuba übergegangen sind. Bei Kaninchen pflegt diess Anlegen der Tuba zwischen dem vierten und fünften Tage Statt zu finden. Ueberhaupt ist der Uebergang des Eies bei den Herbivoren schneller als bei den Karnivoren.

Was den Uterus betrifft, so entfaltet derselbe nach der Befruchtung zwei neue, höchst wichtige Eigenschaften; einmal sondert er eine, mit dem Ei in Verbindung stehende Membran, in der Form einer plastischen, koagulablen, albuminösen Materie, die *Membrana decidua*, die uns in der Ovologie beschäftigen wird, ab; und zweitens vergrössert er sich in demselben Verhältniss, als das ihm durch die Tuba zugeführte Ei an Umfang zunimmt.

Zwar stehen in der thierischen Oekonomie die verschiedenen Apparate unter einander in einem solchen Wechselverhältniss, dass kein Organ sich übermässig entwickeln kann, ohne dadurch die regelmässige Aktion der andern zu beeinträchtigen*), indess unterliegt der Uterus nicht dieser allgemeinen Regel, da die weise Natur für einen Vorrath von Materialien gesorgt hat, den sie sonst verloren gehen lässt, während der Schwangerschaft aber zur Benutzung bereit hält.

Diese zur Entwickelung des Gebärmuttergewebes unentbehr-

*) *Consensus unus, consentientia omnia (Hippokrates).*

lichen Materialien liefert das Menstrualblut. Die Menstruation giebt bekanntlich den Zeitpunkt zu erkennen, wo das Weib befruchtet zu werden fähig ist; sie tritt zur Zeit der Pubertät ein und verschwindet im Alter, und deutet mithin die Fruchtbarkeit der Frauen an, obwohl viele Ausnahmen hiervon vorkommen. Denn nicht selten sieht man Schwangerschaft eintreten, ohne dass vorher die Regeln vorhanden gewesen waren, und ebenso finden sich bei den Schriftstellern Beispiele von Frauen, die noch nach den klimakterischen Jahren, d. h. nach dem Aufhören des Monatsflusses, Kinder geboren haben. Indess sind alle diese scheinbaren Ausnahmen offenbar nur Formabweichungen und der eigenttiche Grund, nämlich die Blutkongestion, bleibt konstant. Auch können, wenn das Blut mit zu grosser Heftigkeit dem Uterus zuströmt, die Regeln während der Schwangerschaft eintreten.*) Ebenso ist der Abfluss des Menstrualbluts auf ungewöhnlichem Wege von grossem Interesse; bei manchen Frauen nämlich findet die Menstruation durch die Lungen, den Magen, die Nasenschleimhaut oder die äussern Integumente Statt und so zwar, dass nach dem Uterus hin gar keine Kongestion wahrgenommen wird, während jeden Monat aus einem Punkte eines Eingeweides oder der äussern Haut, in der Form einer stellvertretenden Hämorrhagie, eine Quantität Blut ergossen wird. Diese Unregelmässigkeiten im Sitze der Menstruation sind indess sehr selten und man kann es als ausgemacht annehmen, dass die eigentliche Quelle des Menstrualbluts im Uterus ist. Denn bei Frauen, welche während der Regeln starben, hat man Blut in der Höhle des Uterus gefunden und nach einem Kaiserschnitte, dessen Haller erwähnt, blieb die Wunde fistulös und jeden Monat floss auf diesem abnormen Wege das Menstrualblut ab, welches aus seinem eigentlichen Ursprungsorte, dem Uterus und nicht aus der Scheide kam, wie einige Schriftsteller anzunehmen geneigt sind.

Das Aufhören der Menstruation und die gleichzeitig mit diesem vor sich gehende Entwickelung des Uterus dienen uns als unzweideutige Zeichen für die vorhandene Schwangerschaft. Unter Schwangerschaft oder Trächtigkeit versteht man nämlich in Beziehung auf die Mutter den Zeitraum

---

*) Die Menstruation während der Schwangerschaft habe ich in der *Maternité* unter den mir anvertrauten Schwangern mehrere Mal beobachtet.

zwischen der Befruchtung und der Entbindung, und in Beziehung auf den Foetus den zwischen der Konception und der vollständigen Entwickelung der Organe desselben.

Der Zustand der Schwangerschaft, einer Art innerer Brütung, giebt sich durch viele Zeichen zu erkennen, die man in drei Klassen theilt.

Die direkten Zeichen sind: das plötzliche Aufhören des Monatsflusses, die allmählige Entwickelung des Uterus und die vielen dadurch hinsichtlich der Form, Richtung und Durchmesser erzeugten Veränderungen in diesem Organe selbst sowohl, als im Mutterhalse; die von der Mutter und dem Arzte wahrnehmbaren Bewegungen des Foetus; die Anschwellung der Brüste.

Endlich die Auskultation in der Unterbauchgegend, wodurch man die sehr geschwinden Herzschläge des Foetus mit den minder schnellen Kontraktionen des Herzens in der *Regio praecordialis* der Mutter zu vergleichen im Stande ist, ein Mittel, welches sicher alle etwa noch vorhandene Zweifel beseitigt.

Unter den indirekten Zeichen versteht man die Symptome, welche durch Störungen in den Hauptsystemen des Körpers der Mutter zu Wege gebracht werden. So findet man in Betreff der Digestionsorgane Uebelkeit, ungewöhnliches Erbrechen, in Beziehung auf die Cerebrospinalaxe gesteigerte, verminderte oder sonst gestörte Sensibilität u. s. w.

Gegen das Ende der Schwangerschaft endlich treten manche zufällige Erscheinungen, wie passive Infiltration der Unterextremitäten, Varices, Schmerz in den Lenden, dem Rücken oder dem Becken, Folgen der mechanischen Kompression oder Verschiebung von Eingeweiden, Nerven oder Gefässstämmen der Unterleibshöhle durch den vergrösserten Uterus. Diess sind die konsekutiven Zeichen, wozu auch noch gewisse Veränderungen in dem regelmässigen Vonstattengehn der Funktionen zu zählen sind, deren Beschreibung wir jedoch in diesen Vorlesungen übergehen müssen. Dasselbe gilt auch von der Form, den Durchmessern und der Lage des Uterus, so wie von seiner Richtung zu den Beckenachsen, welche Umstände sämmtlich in das Gebiet der Geburtshülfe gehören.

Die Veränderungen hingegen, welche der Uterus während der Schwangerschaft in seiner Textur erleidet, müssen vor unser Forum gebracht werden.

Das Muskelsystem, wozu das Gewebe des Uterus gerechnet werden muss, zerfällt nach uns in zwei grosse Klassen. Ieder Muskel nämlich, dessen Elementarfasern zu, unter sich parallel laufenden Bündeln vereinigt sind, wenn diese auch eine schräge oder quere Richtung zu der Vertikalaxe der Mittellinie haben, ist ein willkührlicher Muskel. Vereinigen sich hingegen die Muskelfasern zu sich einander kreuzenden Bündeln, welche über einander liegende Schichten bilden, so ist jede Schicht als ein besonderer, dem organischen oder vegetativen Leben angehöriger Muskel zu betrachten. Die konzentrisch übereinander liegenden und unregelmässig verlaufenden Muskelschichten finden sich in den kontraktilen Eingeweiden und zu diesen ist der Uterus auch zu rechnen, denn er besitzt eine sehr kräftige Kontraktionskraft und besteht seinem Gewebe nach aus zwei Hauptmuskelschichten, einer innern, welche aus Kreisfasern gebildet ist, die besonders an den Mündungen der Muttertrompeten und am Mutterhalse, der davon wie von Sphincteren umgeben ist, sehr deutlich sind. Die andere Schicht, welche vom *Peritonaeum* und dem unter diesem befindlichen Zellgewebe bedeckt, und während der Schwangerschaft sehr fest und derb ist, liegt mehr nach aussen über der Schicht der innern Kreisfassern und zeigt eine grosse Unregelmässigkeit in der Vertheilung ihrer Fasern. Diese äussere Muskelschicht lässt sich in drei Nebenverzweigungen trennen, welche von länglichen Fasern gebildet werden, die sich über die Tuben, so wie über die *Ligamenta rotunda* und *ovariorum* verbreiten. Oft findet man auch eine Menge senkrechter, zu einer Muskelplatte vereinigter Fasern, welche in einer Bogenlinie von der vordern Fläche des Mutterhalses über den Muttergrund laufen und sich in die hintere Fläche des Halses verlieren.

Das Zirkulationssystem gewinnt während der Schwangerschaft ebenfalls einen grössern Umfang; alle Windungen der Arterien und Venen des Uterus verschwinden und das Kaliber dieser Gefässe nimmt bedeutend und zwar in dem Maasse zu, dass die grossen Erweiterungen der Venen für eigene, vom Parenchym der Gebärmutter gebildete Sinus gehalten worden sind. Dadurch dass die Krümmungen der Gefässe verschwinden, muss offenbar die Zirkulation eine Beschleunigung erfahren, denn es werden dadurch, so zu sagen, die Schleusen für den Blutstrom geöffnet, der dem neuen Geschöpfe Leben zuführen soll. Auch

die Lymphgefässe sind sehr entwickelt, haben oft die Dicke einer Schreibfeder und lassen sich besonders auf den Seitentheilen des Uterus leicht bei der Sektion darstellen.

Die Zeit der Schwangerschaft variirt nach den verschiedenen Thierspezies. Ihre Endschaft erreicht sie durch einen Muskelmechanismus, der immer dieselbe kontraktile Bestrebung hat und mittelst dessen das Ei vollständig aus der Gebärmutterhöhle ausgetrieben wird, indem es in einer Bogenlinie, welche die beiden Beckenachsen und die Vulvarchse durchschneidet, durch den Vulvo-Uterinkanal hindurchgeht. Diese durch die höchst kräftige Kontraktion des Uterus und der Bauchmuskeln bewirkte Austreibung des Foetus und der Anhänge desselben bildet den Akt der Entbindung.

Ist es möglich den Zeitpunkt der Entbindung zu beschleunigen oder zu verzögern? Es ist diese Frage von der Spätgeburt lebhaft und heftig besprochen worden, indess kennen wir doch noch nicht genau den Zeitpunkt, den die Natur für die Entbindung festgesetzt hat. Obwohl für die menschliche Spezies ungefähr der neunte Monat als das Ende der Schwangerschaft bestimmt zu sein scheint, so giebt es doch täglich Ausnahmen von der allgemeinen Regel. Da beim Menschen alle gefährlichen Experimente unterbleiben müssen, so sind wir hinsichtlich der positiven Resultate über die willkührliche Verzögerung und Beschleunigung der Geburt auf die Thiere angewiesen.

Zuerst stellt Flourens den Grundsatz auf, dass der Termin der Entbindung durch die Reife der Frucht (*Maturitas*) bestimmt ist, das heisst, dass dieselbe, ohne das Leben des Foetus zu gefährden, von dem Augenblicke an möglich sei, wo dessen Organe so weit ausgebildet sind, dass er den äussern Einflüssen Widerstand zu leisten vermag. Dieser Zeitpunkt, der bei der menschlichen Spezies mit dem sechsten bis siebenten Monat eintritt, beginnt bei manchen Thierspezies aber zur Zeit der Unreife, wie wir z. B. bei den Beutelthieren sehen werden, deren Junge, kaum nachdem sie sich gebildet haben, aus dem Uterus hervortreten, um in einer, ausserhalb an dem Bauche der Mutter gelegenen Tasche, völlig ausgetragen zu werden.

Dessen ungeachtet versichert Flourens, dass es bei Thieren von ihm selbst angestellten Versuchen zu Folge, möglich sei, den Zeitpunkt der Entbindung schneller herbeizuführen oder zu

verzögern, oder mit andern Worten, die Ausbildung der Organe des Jungen zu beschleunigen oder aufzuhalten, jedoch so dass dieses immer noch in einem Zustande vollständiger Lebensfähigkeit zum Vorschein kömmt; Flourens meint damit keineswegs *Abortus*, der immer leicht zu bewirken sei, aber das Leben der Mutter gefährdet und den Foetus tödtet, selbst wenn dieses lebensfähig ist.

In der ersten Zeit der Geburt, athmet und ernährt sich der, seiner schützenden Hüllen beraubte Foetus bei den Eierlegern anders als bei den Lebendiggebärenden.

Bei den Vögeln, den Amphibien und Fischen geht nämlich der Dotter in die Bauchhöhle des Jungen über, um ihm so lange als Nahrung zu dienen, bis es an das neue Leben gewöhnt, Nahrungsmittel von Aussen aufzunehmen und zu assimiliren vermag, so dass also bei den Eierlegern im Allgemeinen auch noch nach dem Auskriechen des Jungen die Phänomene der Brütung fortdauern.

Für die Jungen der lebendiggebärenden Thiere hingegen wird von, während der Schwangerschaft dazu vorbereiteten Organen, die Milch, eine an Stickstoff sehr reiche und nahrhafte Flüssigkeit, abgesondert. Das Säugen, jene Funktion, die durch die Milchabsonderung bedingt wird, könnte mit Recht die Schwangerschaft der Brüste genannt werden, weil dadurch die Mutter noch an den Foetus geknüpft wird. Und, wie es scheint, fürchtet die Natur, diesen mütterlichen Einfluss aufzuheben, diess letzte Band zwischen Mutter und Kind zu lösen, diesen ersten Ring in der grossen Kette der Geselligkeit und gegenseitigen Anknüpfung von Individuum an Individuum zu zerbrechen! Denn dieses Band zwischen Mutter und Kind hat und übt seine Macht über das wildeste Thier.

Ausserdem haben die Brüste auch noch eine andere wichtige Bedeutung, indem ihr Vorhandensein uns ein unzweideutiges Zeichen für die Eigenschaft des Lebendiggebärens ist, so dass wir alle Thiere, bei denen jene Organe sich finden, unter dem generischen Namen der Säugethiere zusammenfassen können. Diese Thiere zerfallen aber wieder in zwei grosse Abtheilungen, von denen die eine, in der alten Welt sehr verbreitete, die gewöhnlichen Säugethiere begreift, und die andere die

Beutelthiere umfasst, Thierspezies, welche Nordamerika und Neuholland bewohnen.

Die Rolle, welche die Zitzen bei den Beutelthieren in Beziehung auf die Entwickelung des Foetus spielen, kommt mit der des Uterus überein. Die frühzeitige Geburt dieser noch unreifen Thiere nämlich würde sie einem baldigen Untergange aussetzen, wenn sie nicht, sobald sie geboren sind, in eine Tasche oder einen Beutel aufgenommen würden, wo sie vor atmosphärischen Einflüssen geschützt sind und mit Leichtigkeit die, zu ihrer vollständigen Entwickelung nothwendige Nahrung, aus den Brüsten aufnehmen können. Denn in dem Augenblicke, wo das junge *Opossum* z. B. aus den Geschlechtstheilen in den Beutel der Mutter übertritt, wiegt es nur einen Gran und das Känguru zwanzig, so dass also diese Thiere, welche schon, nach sechzehn, zweiundzwanzig oder sechsundzwanzig Tagen, noch ganz unvollkommen organisirt, den Uterus verlassen, eigentlich erst durch die Brüste ihre vollendete Ausbildung erlangen.

Das Junge nimmt nämlich, an der Zitze hängend, fortdauernd die Milch der Mutter, die zu seiner Entwickelung unentbehrliche Nahrung zu sich und, damit die Respiration während des Schluckens nicht behindert werde, so ist der Mechanismus des Athmens wesentlich modifizirt. Der Larynx steigt in die *Fossae nasales* in Gestalt einer Pyramide hinauf, so dass die Milch fortdauernd an seiner Basis vorübergehen kann, während die Luft durch die in den Nasenhöhlen liegende Spitze des Kehlkopfs in die Luftwege dringen kann. Durch diese Einrichtung können die Ernährung und Respiration ohne gegenseitige Störungen gleichzeitig vor sich gehn.

Am Bauche des Foetus bemerkt man keine Spur eines Nabelstranges und mehrere noch in dem Beutel der Mutter eingeschlossene Embryonen zeigten bei der genausten Untersuchung nichts davon.

Die Organisation des Beutels der Didelphen ist merkwürdig. Sie besteht aus einer Fortsetzung der Bauchhaut, welche die in der Unterbauchgegend gelegenen Zitzen bedeckt. Die Grundlage dieser Tasche bilden die beiden *Ossa marsupialia* (Beutelknochen), welche zu jeder Seite der Schaambeinsymphyse mit den Beckenknochen durch ein Gelenk verbunden sind.

Die Bewegungen dieser Knochen vermitteln die in dem Beu-

tel vorgehenden Veränderungen; sie können nämlich gesenkt, erhoben oder von einander entfernt werden und zwar geschieht diess durch daran befindliche Muskeln.

Die schrägen Bauchmuskeln, welche sich an den äussern Rand der *Ossa marsupialia* ansetzen, bewirken durch ihre Kontraktion, dass diese Knochen sich von einander entfernen, und der Beutel erweitert wird.

Eigenthümliche Muskeln, welche sich an den innern Rand dieser Knochen setzen, wirken als Antagonisten der Bauchmuskeln und verengern bei ihrer Kontraktion den Beutel. Dieselbe Bestimmung hat auch noch ein Kreismuskel, der sich wie ein Sphinkter verhält.

Die geraden Muskeln endlich haben ihre feste Insertionsstelle an den Darmbeinen und ihre bewegliche an der Spitze der *Ossa marsupialia*, so dass sie durch ihre Kontraktion den Beutel kräftig bis zu der Scheide herabziehen. Der Uebertritt des Foetus aus den Geschlechtstheilen in den Beutel geschieht allmählig mittelst dieses merkwürdigen Mechanismus.

Zweiter Theil.

Ovologie.

Allgemeiner Theil.

Das im Ovarium entstandene und dort befestigte Ei löst sich nach der Befruchtung vermittelst jener geheimnissvollen Kraft davon los und verändert plötzlich seine Natur, denn es geht aus dem Zustande der Trägheit und anscheinenden Leblosigkeit in den der Thätigkeit und des deutlichen Lebens über, und man sieht die ersten Spuren des Embryo, ein kleines Thierpünktchen, erscheinen, das sich allmählig so vergrössert, dass es zuletzt durch sein Volumen die ihn Anfangs beherrschenden Elemente überwindet, und stärker wird wie sie. Indess sind doch die verschiedenen Entwickelungsstufen, welche der Keim zu durchlaufen hat, von der Art und Weise abhängig, wie das Ei bei den einzelnen Thierspezies erzeugt wird.

So ist das Weibchen der Eierleger, unmittelbar nachdem es das Ei gelegt hat, vollständig von seinem Produkte getrennt, und die Wärme spielt die Hauptrolle bei der Entwickelung des Keims. Gewisse Thierklassen wirken indess noch für die Ausbildung ihres Eies mit, indem sie selbst den zur allmähligen Bildung der verschiedenen Organe des Embryo unentbehrlichen Wärmegrad hergeben und auch noch nach dem Auskriechen des Jungen dasselbe mit zärtlicher Sorgfalt bewachen. Es sind diess die Vögel, unter denen nur der Strauss eine Ausnahme von dieser allgemeinen Regel zu machen scheint, indem er in man-

chen, unter der Linie gelegenen Gegenden seine Eier der Sonnenhitze überlässt; doch ist diese Ausnahme nur eine unvollständige, denn derselbe Vogel brütet in weniger warmen Ländern seine Eier selbst aus.

Alle kaltblütigen Eierleger hingegen, deren Temperatur sich nach dem Medium, in welchem sie sich befinden, verändert, sind nicht im Stande, Behufs der Bebrütung einen höhern Temperaturgrad, als derjenige ist, in welchem sie sich befinden, hervorzubringen; und deshalb überlassen die Amphibien ihre Eier auch vollständig der Wärme der Sonnenstrahlen und das Krokodil allein bewacht seine Eier während der Entwickelung. Eben so legen die Fische ihre zahllosen Eier auf den Grund der Gewässer oder an sumpfigen Ufern, woselbst diese durch die Wärme des umgebenden Mediums ausgebrütet werden. Die Wärme ist mithin bei der Entwickelung des Keims der Eierleger von so grosser Bedeutung, dass nur sie allein das Auskommen der Eier der Vögel, Amphibien, Fische, Cephalopoden u. s. w. zu bewirken vermag.

Bei den Säugethieren oder den lebendiggebärenden Thieren aber ist der Prozess der Entwickelung des Keims zusammengesetzter; er geht nämlich innerhalb der Zeugungstheile der Mutter vor sich und wird Schwangerschaft oder Trächtigkeit genannt. Die Wärme reicht hier nicht mehr hin, den Keim zur Reife zu bringen, sondern der Geschlechtsapparat des Weibchens liefert selbst fortdauernd die Materialien zu der, durch die Entwickelung der Organe des Foetus bedingten Volumenvermehrung desselben. Ueberhaupt ist der Einfluss der Mutter auf den Keim und das Ei um so grösser, je höher ein Geschöpf in der Thierreihe steht.

Das Ei und der Keim sind indess nicht zwei von einander gesonderte Theile, sondern es hat sie der menschliche Geist nur zur leichtern Uebersicht von einander getrennt. Alle Entwickelungsstufen, welche nun dieser Keim zu durchlaufen hat, und die Gesetze, nach welchen diess geschieht, bilden den dritten Theil dieser Vorlesungen oder die Embryologie. Die Beschreibung der Membranen des Eies, der in diesen enthaltenen Flüssigkeiten und darin verlaufenden Gefässe, so wie die Angabe des Zwecks aller dieser verschiedenen Theile aber sind Gegenstand der Ovologie und gehören also hierher. Diese eben er-

wähnten Elemente können auch Membranen, Flüssigkeiten und Gefässe des Foetus genannt werden, da sie in der That das neue Geschöpf zu beschützen und zu erhalten bestimmt sind.

Iedes vollständige Ei besteht nun aus vier Membranen, welche verschiedene Namen und eine sehr verschiedene Bestimmung haben.

Das Amnion, (eigentlich Amnios, lateinisch *Amiculum*, *Indusium*, deutsch Schafhaut) die von allen am meisten nach innen gelegene Haut, dient zur Bedeckung und zum Schutze des Foetus. Das Chorion, die äusserste, umschliesst das ganze Ei. Zwischen diesen beiden Membranen befinden sich zwei Bläschen von grosser Wichtigkeit; das eine, das Nabelbläschen, vermittelt durch einen in den davon übergehenden Kanal, die Ernährung des Foetus. Diese Membran, eine Art von Diverticulum des Darms, bildet jene blasenartige Verlängerung, welche Flourens äussern Darm des Foetus (*Intestin extérieur du Foetus*) nennt; das andere Bläschen oder die Allantois, nimmt die Exkretionen des Foetus auf und entspringt mittelst des Urachus aus der Harnblase. Diese Verlängerung, durch welche die Allantois mit der Urinblase in Verbindung gesetzt wird, ist Ursache, dass man die Allantois auch *Vesica* oder *Membrana ovo-urinaria* genannt hat. Nach ihrer eigentlichen Bestimmung aber nennt Flourens sie äussere Harnblase des Foetus (*vessie externe du Foetus*). Die Ausdrücke äussere Harnblase und äusserer Darm des Foetus für Allantois und *Vesicula umbilicalis* sind sehr bezeichnend und wahr und bei jeder Art von Ei wird man sich von deren Richtigkeit zu überzeugen im Stande sein.

Betrachtet man die Bedeutung dieser Säcke aus dem physiologischen Gesichtspunkte, so ist es klar, dass jede Nutrition Exkretionen nöthig macht; denn die Ernährung wird bekanntlich durch einen Austausch organischer Molekulen bedingt, welche assimilirt und nachher durch die Sekretionsorgane wieder ausgeschieden werden. Da nun aber der Foetus sich ernährt, so müssen auch nothwendig Exkretionen bei ihm Statt finden. Bei den Eierlegern reicht der Dotter oder ihr Nabelbläschen zur Ernährung des Foetus hin. Bei den Lebendiggebärenden dient zwar das Nabelbläschen auch als Nahrungsheerd für den Embryo,

doch zieht dieser die, zu seiner Erhaltung nöthigen Säfte hauptsächlich aus dem Körper der Mutter. Da nun die Theile, welche er assimilirt, flüssig sind, so müssen die Stoffe, welche er ausscheidet, und die sich in die Allantois begeben, ebenfalls flüssig sein. Die Eierleger zeigen uns daher deutlich, wie diese beiden Häute zur Ernährung des Embryo wirken.

Der Dotter (*Vitellus*) ist bei diesen Thieren deshalb von so grossem Umfange, weil er dem Keim während der ganzen Periode der Bebrütung zur Nahrung dienen soll. Bei den Lebendiggebärenden hingegen, die gleich Anfangs Nahrungsstoffe aus dem Körper der Mutter entnehmen, hat auch wegen dieser Verbindung das Nabelbläschen eine weit geringere Grösse und verkümmert und verschwindet bald, während es bei dem Vogel selbst nach dem Auskriechen noch besteht, und die Ernährung desselben bewirkt. So wie die Ernährung des Foetus beginnt und sobald dieser an Umfang zunimmt, sieht man bei den Eierlegern einen Behälter zur Aufnahme der Exkretionen erscheinen; es ist dies die Allantois, die konstant bei allen Thieren vorhanden und mit der Harnblase verbunden ist, ein Umstand, durch den sie sich hinlänglich als das zur Aufnahme der Exkretion bestimmte Organ charakterisirt. Diese verschiedenen Membranen bieten in Beziehung auf Bildung, Umfang, Lage und Verhältniss zum Foetus vielfache Modifikationen dar, worauf hauptsächlich der Unterschied zwischen den Eiern der einzelnen Thierklassen beruht.

Die vaskulösen Elemente bestehen aus den *Vasa omphalo-meseraica*, welche immer vom Foetus nach dem Nabelbläschen verlaufen und aus den *Vasa umbilicalia*, deren letzte Aestchen bei den Säugethieren durch das Chorion hindurchgehen, um durch ihr Zusammentreten die Placenta und die Kotyledonen oder die kleinen mehrfachen Placenten zu bilden. Bei den Eierlegern verbreiten sich die letztern Gefässe auf der Allantois. Ausser diesen zum Foetus selbst gehörigen Membranen und Gefässen, nimmt derselbe überdiess noch andere Elemente bei seinem Durchgange durch die Geschlechtswege von diesen auf. So enthält das Vogel-Ei in dem Augenblicke, wo es den Eierstock verlässt, um in den Eierleiter überzutreten, nur den Keim, den Dotter und die Dotterhaut; während es durch den Oviduct hindurchgeht, überkleidet es sich aber mit der Chalazenhaut, dem

Eiweiss, der Schaalenhaut, und mit der Schaale. Ebenso sondert auch die Gebärmutter der Säugethiere eine albuminöse, plastische Flüssigkeit ab, welche sich zur *Membrana decidua* ausbildet und zur Umhüllung und zum Schutze des Foetus dient.

Jedes vollständig entwickelte Ei enthält also an eigenen Elementen folgende:

1) Membranöse Elemente: das Amnion, das Chorion, das Nabelbläschen oder Dotterhaut und die Allantois.

2) Vaskulöse Elemente: die *Vasa umbilicalia* und *omphalo-meseraica.*

3) Flüssigkeiten, von verschiedener Farbe und Dichtigkeit, welche immer in den genannten Membranen eingeschlossen sind.

4) Endlich von Aussen zum Foetus hinzutretende Elemente, wie die *Membrana decidua* der Säugethiere und die Schaale der Eierleger.

Aus diesen allgemeinen Betrachtungen über die verschiedenen Beziehungen und Zwecke dieser einzelnen Elemente ergiebt sich, dass das Ei und der Keim nur die beiden Theile eines und desselben Ganzen sind, denn was die membranösen Elemente betrifft, so setzt sich das Amnion in die Haut, das Nabelbläschen in den Darmkanal und die Allantois in die Harnblase des Foetus fort, und was die vaskulösen betrifft, so gehen die Arterien und Venen des Foetus, ohne zu irgend einer Zeit eine Unterbrechung in ihrer Kontinuität zu erleiden, unmittelbar in die Gefässe der Membranen über, so dass während der Bebrütung oder der Trächtigkeit der Keim von dem Ei und durch das Ei lebt, während er nach dem Auskriechen oder nach der Geburt durch sich selbst lebt. Und man kann deshalb behaupten, dass der Uebergang von der Wirksamkeit der Membranen des Eies, zu der Aktion der Organe des Foetus es ist, welcher das Phänomen der verschiedenen Entwickelungsgrade bei einem organisirten Wesen veranlasst.

Alle Theile des Eies sind mithin nur organische Ausbreitungen des Embryo und sobald diese Foetalorgane einmal ihre Bestimmung erfüllt haben, zerfallen sie und lösen sich ab, ganz auf dieselbe Art als jene so leicht zu beobachtenden äussern Veränderungen in den Organen vieler Thiere vor sich gehen. So ist z. B. die Froschlarve den Fischen in ihrer Organisation

ähnlich; sie ist mit Kiemen, einem Schwanze, mit Flossen und einem Darmkanale, wie ihn die Herbivoren haben, versehen. Bei dem ausgebildeten Thiere aber sehen wir diess Alles sich ändern, alle genannten Organe verkümmern, werden modifizirt oder verschwinden und der Frosch besitzt einen, wie bei den Karnivoren gebildeten Darmkanal und Lungen. Auch die Metamorphosen der Insekten beruhen nur auf Entfernung von Organen und Swammerdam hatte ganz richtig erkannt, dass unter der Hülle der Puppe alle Theile des neugebildeten Insekts im Kleinen vorhanden sind. Diesem lang dauernden Foetalzustande ist auch der fast im Thierreiche nicht weiter zu beobachtende Umstand zuzuschreiben, dass das junge Insekt sich uns sogleich als ein in seiner Organisation vollendetes Geschöpf darstellt, während die andern Thiere eine Zeit lang brauchen, um sich zu entwickeln, ehe sie die Fähigkeit haben, sich fortzupflanzen. Unter den Insekten aber giebt es einige, die nur dazu bestimmt zu sein scheinen, geboren zu werden, sich zu begatten und nach einer Lebensdauer von einigen Stunden zu sterben.

Die Entwickelung eines organisirten Geschöpfs besteht in der That nur darin, dass gewisse Organe auf andere folgen, ein Gesetz, das für alle belebte Wesen gilt. Sie zeigen immer transitorische oder nur für eine gewisse Zeit bestimmte Organe die für den gerade vorhandenen Lebenszustand eben so unentbehrlich sind, als die zur Zeit noch unthätigen Organe, für einen spätern. Im Foetalzustande hat das Ei, komplizirtes Organ des Keims, das Uebergewicht; später hingegen verliert es an Bedeutung und zerfällt, sobald die Entwickelung der innern Organe des Keims vollendet ist. Und sieht man nicht auch im mannbaren Alter die Geschlechtstheile in Thätigkeit treten, eine Zeit lang mächtig wirken und dann im Alter wieder ihre Kraft verlieren!

Es fragt sich nun, welche Reihenfolge wir bei der anatomischen Beschreibung der Membranen und Gefässe beobachten sollen, die während des Foetallebens sich nach und nach entwickeln. Logisch ist es allerdings, wenn man bei der Behandlung einer Wissenschaft von dem Einfachen zum Zusammengesetzten, von dem Bekannten zum Unbekannten übergeht, und wollen wir diesem Grundsatze getreu bleiben, so müssten wir die Ovologie mit der Beschreibung des Hühnereies beginnen, dessen

verschiedene Entwickelungsperioden genau bekannt sind. Da indess dieser Vortrag die Aufklärung der menschlichen Anatomie vermittelst der thierischen zum Zweck hat, so können wir diesen Weg hier nicht wohl einschlagen. Unsere Art, die Ovologie zu studiren, ist nun zwar mühsamer, indess wird der Geist dabei zugleich in einer gewissen Spannung erhalten, denn das Interesse wird immer grösser werden, je weiter wir im Thierreiche fortschreiten und zuletzt werden alle etwa noch vorhandene Zweifel durch die Beschreibung des Eies der Eierleger zerstreut werden. Wollte man irgend eine anatomische Darstellung erst dann, wenn man diese Darstellung beendigt hat, durch materielle Beweise prüfen und beweisen, so würde es scheinen, als wollte man die Ideen im Voraus fesseln und fangen, was doch offenbar in einer Zeit, wo die Wissenschaft gerade durch die Thatsachen selber zu glänzen vermag, unwürdig wäre.

Dritte Abtheilung.

I. Geschichte des Eies bei den lebendiggebärenden Thieren (Säugethieren).

Die physiologische Anatomie, gestützt auf die Beobachtungen über die wahre Fortpflanzungsart der Eierleger, hat den dichten, geheimnissvollen Schleier gelüftet, der die ersten Spuren der Zeugung bei den Säugethieren verhüllte, um den Ausspruch zu rechtfertigen: *omne animal ex ovo* oder mit andern Worten, dass das Ei der allen lebenden, organischen Wesen gemeinsame, Uranfang sei, ein Ausspruch, durch welchen die Hypothese von der während der Begattung Statt findenden Mischung der männlichen und weiblichen Saamenflüssigkeiten, die von den Alten als die Basis der Zeugung der Säugethiere angesehen wurde, völlig umgestossen worden ist.

Einem Genie allein gebührt indess nicht die Ehre dieser grossen Entdeckung, sondern es ist durch die einzelnen Beobachtungen und Untersuchungen mehrerer emsiger Forscher Licht über die wahre Art der Fortpflanzung dieser Thierklasse verbreitet worden. Wir haben in Beziehung auf die wichtige Entdeckung des Eies der Säugethiere in diesen Vorlesungen alle jene einzelnen Untersuchungen zu berücksichtigen, deren Gesammtheit die Lehre von der Ovologie bildet.

Die Geschichte der Ovologie der lebendiggebärenden Thiere kann man in drei grosse Epochen theilen.

Die ersten Untersuchungen betreffen natürlich die mehr in

die Augen springenden und leicht wahrzunehmenden Umstände. Diese erste Epoche umfasst das Studium der das Ei bildenden Elemente.

Später stellte der berühmte Harvey, gestützt auf einen genialen Ausspruch des Aristoteles, zuerst den Grundsatz auf dass die ursprüngliche Form aller organisirten Wesen, sowohl der Eierleger, als der Lebendiggebärenden, das Ei sei.

Die dritte Epoche endlich ist merkwürdig durch die Auffindung der Eier im Ovarium, ihrem Behälter.

Aristoteles, dessen philosophische Werke einst einen so wichtigen Einfluss übten und so viele Schicksale erlebten, ist in seinen naturhistorischen Schriften zu wenig studirt worden. Diese Meisterwerke sind auf eine vergleichende Anatomie basirt, die hinsichtlich der Klassifikation nach der Fortpflanzungsart der Thierspezies schon sehr hoch stand. Aristoteles nämlich nahm vier Arten der Zeugung an.

Die erste Art umfasst die wahren lebendiggebärenden Thiere oder die Säugethiere, zu denen schon Aristoteles, in seiner Ueberlegenheit des Geistes, mit Ausschluss aller übrigen Bewohner des Meeres, die Cetaceen zählt, die man, was zu verwundern ist, von Linné zu den Fischen und von andern Naturforschern zu den Amphibien gestellt findet.

Der zweiten Art der Zeugung gehören die scheinbar lebendiggebärenden Thiere oder die *Ovo-vivipara* an, bei denen sowohl das Ei als das lebende Junge aus den Geschlechtstheilen hervortreten. Beispiele dieser eigenthümlichen Erscheinung liefern uns der Hay unter den Fischen und die Viper unter den Amphibien.

Auf die dritte Art pflanzen sich die Vögel, die Amphibien und die Fische, oder die Eierleger fort.

Endlich nimmt Aristoteles noch *Generationes spontaneae* an, die durch das Verderben des Fleisches oder durch Fäulniss bedingt werden sollen. Dieser Gedanke hat offenbar zu der Theorie der Epigenesis die erste Veranlassung gegeben, denn wenn es bewiesen wäre, dass faules, verdorbenes Fleisch spontan organisirte Geschöpfe hervorzubringen vermag, so wäre es auch ausser Zweifel, dass die Thiere sich bei ihrer Entstehung von Grund auf bilden können.

Dieser grosse Irrthum ist indess siegreich von den Neueren

bekämpft worden. Zuerst erschütterte Redy die allgemein verbreitete Ansicht durch eine grosse Reihe von Versuchen, die zu eben so vielen entscheidenden Beweisen gegen die Möglichkeit der *Generationes spontaneae* geworden sind.

Denn er fand, dass wenn er faulende, verdorbene Stoffe unter eine Glasglocke legte und vor dem Zutritt der atmosphärischen Luft schützte, in diesen sich keine lebenden Geschöpfe bildeten, er mochte nun mit Hülfe von Wärme und Feuchtigkeit die Fäulniss befördern oder dieselbe aufhalten. Die anatomische Untersuchung dieser Thiere bestätigte ausserdem noch die Richtigkeit dieser Versuche, denn sobald er nachgewiesen hatte, dass diese neuen Thierchen Zeugungstheile zur Absonderung des Eies und des Saamens besässen, war die Annahme einer *Generatio spontanea* nicht mehr zulässig. Ausser Redy verdient auch Vallisniery einen Theil des Ruhms, die Hypothese der *Generatio spontanea* oder *aequivoca* völlig umgestossen zu haben. Man hegte indess immer noch einige Zweifel über gewisse Arten, deren Entstehung man nur schwer anders als durch eine spontane Bildung zu erklären schien. Denn wie sollen jene Parasiten sich bilden, fragte man, welche in dem Gewebe der Organe anderer Thiere sich entwickeln, auf deren Kosten sie wachsen und leben? Die Entdeckung der Fortpflanzungsorgane und des, das Junge enthaltenden Eies dieser Thiere, hob jedoch auch diese Bedenklichkeiten, so dass heutigen Tages die Unwissenheit allein nur noch jene Art der Zeugung annehmen kann.

Abgesehen also von diesem Irrthume des Aristoteles, steht es doch fest, dass ihm die Hauptarten der Zeugung im Thierreiche bekannt waren und in einem, diesem grossen Manne eigenthümlichen geistigen Aufschwunge erklärt er, dass alle Thiere sich auf gleiche Weise bilden, den Unterschied ausgenommen, dass die Lebendiggebärenden durch den Nabel mit dem Uterus verbunden sind, während bei den Eierlegern der Nabel sich zur Oberfläche des Eies hin verlängert und bei den Thieren, bei denen das lebendige Junge gleichzeitig mit dem Ei geboren wird, eine doppelte Verbindung mit dem Ei und dem Uterus vermittelst des Nabels Statt findet.

Vor Aristoteles hatten die Anatomen, wie Vesal gezeigt hat, alle Membranen des Eies und den darin eingeschlossenen Keim unter einen einzigen Namen zusammengefasst. Diese von

Generation zu Generation fortgepflanzte Verwirrung herrscht noch heutigen Tages beim Volke, welches, alle einzelnen Theile des Eies zusammengenommen, Nachgeburt nennt, ein Ausdruck, der dem lateinischen *Secundinae* entspricht.

Später indess wurden die Elemente des Eies durch genauere Untersuchungen von einander getrennt. Aristoteles, der sich zuerst eine richtige Idee von der Entwickelung des Hühnchens machte, nahm in dem Ei der Säugethiere nur zwei Membranen an, von deren Bildung er jedoch keine klare Vorstellung hatte; die eine, von der er glaubte, dass sie den Foetus und das Fruchtwasser enthielte, nannte er inneres Chorion, die andere, welche zur allgemeinen Umhüllung des Foetus und der andern Membranen dienen sollte, belegte er mit dem Namen des äussern Chorions. Galen jedoch gebührt die Ehre, die ersten sichern Grundlagen für die Ovologie der Säugethiere gelegt zu haben, indem er den Membranen des Eies die Benennungen beilegte, welche sie noch heute haben. Nach ihm hat das Amnion eine zarte Struktur, umhüllt, wie ein Gewand, den Foetus, und nimmt dessen Hautausdünstung auf. Der Ansicht von dem im Amnion eingeschlossenen Schweisse des Foetus traten auch Vesal und Fallopia bei und dieselbe hat auch in neuerer Zeit noch Anhänger gefunden. Mehr nach Aussen als diese Membran gelegenen, beschreibt er eine zweite, die er ihrer darmähnlichen Gestalt wegen *Membrana allantoidea* oder *intestinalis* nennt, und die den Zweck haben soll, den Urin aus der Harnblase mittelst eines Kanals aufzunehmen, den er Urachus nennt. Das Chorion endlich, die äusserste Membran von allen, scheint ihm dazu bestimmt zu sein, alle übrigen Membranen, so wie den Foetus zu umhüllen. Diese Angaben sind indess für ein menschliches Ei durchaus ungenau, und es ist offenbar, dass Galen das Ei eines Wiederkäuers beschrieben hat, bei dem die Allantois seitlich gelegen ist und ein darmartiges Ansehn hat.

Nach dem Wiederaufleben der Wissenschaften diente Galen als Vorbild in der Medizin und seine Werke wurden sammt ihren groben Irrthümern nachgeschrieben. Vesal erschütterte indess die Autorität Galens, war die Ursache, dass die Schriften einer Menge von Nachbetern des Galen in Nichts versanken und zeigte deutlich, dass die vor jenem gegebenen Beschreibungen des menschlichen Eies von den Säugethieren entnommen

waren. Indess erhielt sich dieser scharfe Kritiker selbst nicht frei von Tadel, denn, wenn er nachgewiesen hatte, dass man ehedem das Ei der Wiederkäuer für das des Menschen ausgegeben hatte, so deckte wiederum Cuvier die Kunstgriffe Vesals auf, der aus den Eihäuten eines Hundes und einem geschickt in diese gebrachten menschlichen Foetus ein menschliches Ei zusammengesetzt hatte.

Vor der neuern Zeit bemühte sich besonders Fallopia durch besser begründete Thatsachen die Irrthümer Vesals zu bekämpfen, gerade so wie dieser die Fehler Galens gerügt hatte. Das Chorion und Amnion des Menschen waren ihm bekannt und bei den Säugethieren beschrieb er die Allantois als zwischen beiden gelegen. Er war der erste, welcher erklärte, dass im menschlichen Ei die Allantois sich nicht auffinden liesse, deren Vorhandensein und Lage auch noch heutigen Tages ein streitiger Punkt sind. Ueberhaupt zeugen die Beobachtungen dieses Schriftstellers von Genauigkeit und Wahrheitsliebe.

Fabricius ab Aquapendente erhob sich zu allgemeinen Betrachtungen über die Ovologie. Besonders hat er die Placenten gut beschrieben. Im menschlichen Ei erkennt er das Chorion und Amnion an, bei den Wiederkäuern giebt er das Vorhandensein der Allantois an, läugnet dieselbe jedoch mit Unrecht bei den Pachydermen, Nagern und Fleischfressern. Harvey's Beschreibungen der Eihäute der Säugethiere sind ohne Werth, denn er verwechselte die Allantois mit dem Chorion. Durch bessere Untersuchungen vervollständigte indess Walther Needham unsere Kenntniss von den Eihäuten, so dass für seine Nachfolger nur noch wenige Umstände zu ermitteln übrig blieben. Er ist der Entdecker des Nabelbläschens, welches vorher immer mit der Allantois verwechselt worden war, und auch er verglich vollkommen richtig dieses Bläschen mit der Dotterhaut der Eierleger. Ebenso fand er zuerst, dass die Allantois bei allen Thierarten dieser Klasse vorhanden sei und dass die von Fabricius ab Aquapendente angeführten Ausnahmen unstatthaft wären. In neuerer Zeit haben sich vorzüglich Sömmering, Blumenbach, Hufeland (?) und Andere mit dem Studium des Nabelbläschens beschäftigt. Haller, welcher beobachtet hatte, dass der Keim und die Eihäute in den verschiedenen Perioden der Bebrütung nicht immer in einem unveränderlichen Verhält-

nisse zu einander beharrten, hat sich besonders bemüht, die allmähligen Fortschritte in der Entwickelung des Hühnereies zu ermitteln und die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten zwischen dem Ei der Eierleger und der Säugethiere festzustellen, welche Vergleichungen indess schon mit Glück von Wolf und Malpighi unternommen worden waren. Endlich erhob sich Cuvier, der die vorhandenen Thatsachen durch seine eigenen Beobachtungen bereicherte, zu einer allgemeinern Theorie über die Entwickelung des Eies, suchte die Grundursachen auf, von denen alle Modifikationen in den Verhältnissen der Form und Struktur des Eies abhängig sind und führte mit einem Worte, auf dem von Aristoteles und Galen gelegten Fundamente ein Gebäude auf. Die auf diese Art organisirte Wissenschaft bereichert und vervollständigt sich nun täglich.

Aristoteles, der mehrere Mal Fehlgeburten zu beobachten Gelegenheit hatte, verglich den abgegangenen Foetus und dessen Hüllen mit dem, der Schaale beraubten Ei der Eierleger, und diese nur flüchtig und zufällig hingeworfene Idee hat den ersten Anstoss zu der Entdeckung des Eies der lebendiggebärenden Thiere gegeben. Harvey nämlich, zu klug, um ein so reiches Erbtheil unbenutzt zu lassen, nahm diesen Gedanken auf, machte ihn zum Gegenstande mühseeliger Untersuchungen und errang dadurch den Ruhm, der gelehrten Welt zuerst dargethan zu haben, dass der einzige Unterschied zwischen dem Ei der Eierleger und der lebendiggebärenden Thiere darin besteht, dass das Ei der erstern ausserhalb der Geschlechtstheile auskömmt, während das der Säugethiere sich im Uterus befestigt, darin lebt und sich entwickelt, so dass der Uterus gleichsam das Nest für die Brütung darstellt. Dieser durch Thatsachen unterstützte Gedanke führte dann ganz natürlich zu den wichtigen Gesetzen der Zeugung.

Die Ovarien hielt Harvey für zwei absondernde Drüsen, von derselben Natur als die Prostata und die nur den Nutzen hätten, die Geschlechtstheile durch die Sekretion einer zähen Flüssigkeit schlüpfrig zu erhalten. Er verwarf die Vergleichung dieser Organe mit den Hoden, so wie die Idee von einem zur Befruchtung dienenden Saamen beim weiblichen Geschlechte. Seine grosse Entdeckung aber bestand in der Auffindung des Eies von weiblichen Damhirschen und Hindinnen, welche Thiere

sich in Menge in den königlichen Gärten Englands befanden und deren Benutzung er der Grossmuth Karls I. verdankte. Bei seinen zahlreichen und schönen Untersuchungen fand er nun ein Bläschen oder ein mit einer Flüssigkeit gefülltes Säckchen, welches auf allen Seiten mit dem Uterus in Verbindung stand, oder besser, welches die Neigung zeigte, sich an einzelnen, kleinen Stellen mittelst, in Form kleiner Scheiben oder Kuchen zusammengetretener Gefässe mit dem Uterus zu vereinigen. Bei der Zerlegung dieser Masse erblickte er darin den Embryo, und nun nicht mehr zweifelnd, dass das, was er gefunden hatte, das Ei der Säugethiere sei, stellte er den schon früher erwähnten Satz auf, der gewiss für alle Zeiten berühmt bleiben wird, *omne vivum ex ovo.*

Die Theorie Harvey's über die Bildungs des Eies ist indess sehr sonderbar. Er schloss nämlich aus dem Umstande, dass er das Ei immer im Uterus antraf, dass diess Organ das Ei durch eine Art von Impulsion oder Kontagion erzeuge, die demselben während der Befruchtung mitgetheilt werde. Die Gebärmutter erzeugt das Ei, sagt er, durch blosse Anregung von aussen wie das Gehirn die Ideen von aussen empfängt und bildet und ebenso wie die Ideen das Bild der Gegenstände sind, so muss auch der Foetus, die wahrhafte Idee der Gebärmutter, seinen Eltern gleichen. Sein Buch über die Zeugung gab er 1651 heraus.

Nicht lange nachher wurden zwei wichtige Entdeckungen in der Ovologie gemacht; man erkannte nämlich die vollständige Analogie zwischen dem Ei der Eierleger und der Lebendiggebärenden Thiere und fand auch bald darauf das Organ oder den Behälter der Eier bei den Säugethieren auf. Es streiten sich mehrere berühmte Männer um den Ruhm dieser Entdeckungen, indess scheint Stenon ein grösseres Recht dazu zu haben als de Graaf und Swammerdam, obwohl jeder von ihnen für sich fast zu gleicher Zeit zu demselben Resultate gelangte.

Vesal, Fallopia, Riolan, Bartholin hatten zwar wohl die Eierchen oder Bläschen im Ovarium bemerkt und sie sogar als kleine, mit einer Flüssigkeit gefüllte, runde Körper beschrieben, indess zogen sie aus dieser Beobachtung keinen Schluss, einige hypothetische, unbestimmte und zu der Zeugung der Säugethiere in keiner Beziehung stehende Ideen abgerechnet. Ste-

non nannte zuerst das Bläschen der vermeintlichen Hoden Ei und das Organ, in welchem diese Bläschen liegen, Ovarium. Er fand, dass die Eier bei den Kühen eine gelbliche Flüssigkeit enthielten, und ausserdem stellte er auch Vergleichungen zwischen den Eiern des Bären und denen der Fische an. Weiter ging er jedoch bei seinen Untersuchungen nicht; er verfolgte das Ei nicht in die Tuba, noch in den Uterus und ermittelte nichts über die Entwickelungsart des Embryo in diesem Organe.

Man hat Stenon die Ehre seiner Entdeckung streitig machen und sie einem gewissen Mathaeus Degradibus, einem Anatomen und Arzte, zuerkennen wollen, der den Gedanken ausgesprochen haben soll, dass die Ovarien Eier enthielten. Wenn man indess diesen Umstand auch für wahr wollte gelten lassen, so ist doch noch immer ein grosser Unterschied zwischen einer zufällig hingeworfenen Idee und dem strengen Beweise einer Thatsache vorhanden. Auch Johann van Horne, der den *Ductus thoracicus* gleichzeitig mit Pecquet entdeckte, gesellte sich Stenon in der Ortsbestimmung des Eies der Säugethiere bei und beschrieb klar dessen Vorhandensein im Ovarium.

Dass der gefundene Körper aber auch wirklich ein Ei sei, musste indess noch erst durch dessen Uebergang in die Tuba, durch das Verweilen desselben im Uterus und durch die Entwickelung des Embryo in seinem Innern nachgewiesen werden und diess geschah durch die Untersuchungen von de Graaf. Dieser noch junge Schriftsteller machte sich durch ein Werk über den pankreatischen Saft, so wie die verschiedenen Mittel und Instrumente, diesen zu sammeln, berühmt und ist auch zugleich der Erfinder der Injektionsspritze.

R. de Graaf stellte nämlich sehr sorgfältige Untersuchungen bei trächtigen Kaninchen an und sah, indem er die täglichen und stündlichen Veränderungen verfolgte, wie das Ei sich vom Ovarium loslöste, in das trichterförmige Ende der Tuba überging, diesen Kanal durchwanderte und so in den Uterus gelangte. Dadurch, dass er auf diese Weise den Foetus, so zu sagen, unter seinen Augen sich entwickeln sah, gelang es ihm zu beweisen, dass diese aus dem Ovarium hervorgetretene kleine Blase keine Hydatide, sondern in der That ein wirkliches Ei sei, in welchem sich jedes Mal der Embryo ausbildet. Durch diesen Beobachter, der das Ei bei allen Säugethieren, die er seiner Untersu-

chung unterwarf, denselben Weg nehmen und auf gleiche Art sich entwickeln sah, ward die von Harvey aufgestellte Theorie zum Theil umgestossen; beide waren jedoch über das Fehlen einer Saamenflüssigkeit bei weiblichen Thieren einig. Ausserdem stellte de Graaf den Satz auf, dass das Weib die Bestimmung habe, das Ei hervorzubringen und dass dieses ohne Zweifel vor der Befruchtung vorhanden sei. Den eigentlichen Ort der Befruchtung versetzte er in das Ovarium, woselbst dieselbe nach ihm mittelst eines feinen imponderabeln Fluidums, der *Aura seminalis*, bewirkt werden sollte, von welchem unsichtbaren Fluidum indess, wie wir wissen, Spallanzani durch seine schönen Untersuchungen dargethan hat, dass es in der Wirklichkeit nicht vorhanden ist.

Die Ehre dieser von de Graaf gemachten Entdeckungen suchte aber Swammerdam an sich zu reissen. Dieser durch seine Anatomie der Insekten und kleinen Thiere ausgezeichnete Gelehrte liess sich deshalb in Schmähschriften vernehmen, fand aber unglücklicher Weise einen Gegner, der sich ihm ohne alle Furcht und Schonung gegenüberstellte. Dieser Streit hatte, abgesehen von den ausgestossenen Schmähungen, aber doch gute Folgen für die Wissenschaft. Erstens gab nämlich Swammerdam eine vollständigere Darstellung von der Verbreitung der Uteringefässe, die er, um sie sichtbarer zu machen, mit gefärbtem Wachse injizirt hatte (denn bekanntlich war er es, von dem Ruysch das Geheimniss, Leichen zu injiziren, erfuhr); und zweitens beschrieb er, wie er nach der Befruchtung das im Ovarium befindliche Ei sich habe loslösen sehen, um die Tuba zu durchlaufen und in die Gebärmutterhöhle zu gelangen, und wie er ferner beobachtet habe, dass es sich hier vergrössert, entwickelt, durch Gefässe mit dem Uterus vereinigt und den Embryo enthalten habe.

De Graaf hatte aber doch bei seinen Versuchen besser und regelmässiger als sein Gegner alle einzelnen Fortschritte und Entwickelungsstufen des Keims verfolgt. Er fand das Bläschen im Augenblicke seines Uebertritts in die Tuba, kleiner als im Ovarium und schloss hieraus, dass es nach seiner Lostrennung vom Eierstocke etwas verlieren müsste, ohne indess zu ermitteln, worin dieser Verlust bestände. Die Thatsache selbst hat ihre

Richtigkeit und lässt sich leicht bei Kaninchen, die auch er zu seinen Untersuchungen benutzte, beobachten.

In der letzten Zeit hat Baer die von de Graaf gemachte Entdeckung so wie die von diesem daraus gezogenen Schlüsse zu einem höhern Grad von Genauigkeit und Vollständigkeit gebracht, indem er nach dem Beispiele seines geschickten Vorgängers alle Volumenveränderungen des Eies und dessen Wanderung nach der Befruchtung von dem Augenblicke an verfolgte, wo dasselbe sich vom Ovarium loslöst, die Tuba durchläuft, um zum Uterus zu gelangen und in diesem zu wachsen, sich zu entwickeln, zu befestigen und den Embryo zu enthalten.

Er hat gezeigt, dass das im Ovarium befindliche Bläschen (*Folliculus Grafianus*) nicht das Ei, sondern nur eine Kapsel ist, die eine verschieden gefärbte Flüssigkeit enthält, in deren Mitte ein runder Körper, das eigentliche Ei (*ovulum Grafianum*), schwimmt. Diese Kapsel ist aber nicht etwa für ein, in einem andern eingeschlossenes, Ei zu halten, da sie, wie man leicht nach der Befruchtung sehen kann, als ein häutiges Rudiment in der Mitte des Corpus luteum zurückbleibt.

Diess sind die verschiedenen Epochen*) in der Geschichte der Ovologie der Säugethiere, von denen die erste also durch das langsame und allmählige Fortschreiten in der Erkennung der verschiedenen das Ei bildenden Elemente sich charakterisirt, und von Aristoteles bis zum XVII. Jahrhundert sich erstreckt; die zweite durch den geistreichen Ausspruch Harvey's, dass das Ei bei allen organisirten Wesen vorhanden sei, sich auszeichnet; und die dritte endlich, welche, wegen des kurzen Zeitraums, der sie von der vorigen trennt, mit dieser fast zusammenfällt, durch Stenons und Van Horne's Entdeckung des Eies im Ovarium, durch den von R. de Graaf und Swammerdam nachgewiesenen allmähligen Uebergang des Eies in die Tuba und in die Gebärmutterhöhle, sowie durch die feine anatomische Zerlegung des Eierstockbläschens in Ei und Eierstockskapsel berühmt ist.

*) Das Wort Epoche bedeutet hier die methodische Eintheilung der Geschichte des Eies, nicht aber die strenge chronologische Reihenfolge der Entdeckungen.

II. Allgemeine Betrachtungen über das Ei der lebendiggebärenden Thiere (Säugethiere).

Die anatomische Untersuchung des Eies der lebendig Gebärenden nimmt man am besten in der Gebärmutter und zu der Zeit vor, wo es so entwickelt ist, dass man die einzelnen Elemente, aus denen es besteht, gehörig zu erkennen vermag. Zu Anfang ist das Ei mittelst der Villositäten des Chorions an die innere Fläche des Uterus angeklebt oder es liegt nur bloss auf derselben auf, im weitern Verlaufe der Trächtigkeit aber bilden sich entweder Gefässverbindungen an einem oder mehreren Punkten der Schleimhaut des Uterus, welche bestimmte und feste Punkte man Placenta nennt, oder die einfache Adhärenz des Chorions an der Uterinwand besteht mittelst Placentarkotyledonen. Aus dieser schwammigen, einfachen oder in Kotyledonen getrennten vaskulösen Masse erheben sich arterielle und venöse Aeste, welche drei grosse Stämme zur Bildung des Nabelstranges zusammensetzen, der ausserdem auch noch mehrere Membranen enthält. Wir gehen nun zu der Beschreibung der einzelnen und von einander so verschiedenen Elemente des Eies über.

A. Membranen des Eies der Säugethiere

δεύτερα sive *ὕστερα*, id est Secunda s. Posteriora. — (Secundae s. Secundinae, quia Foetum Nascentem sequantur.

α. Vom Amnion.

Ἀμνειος Galen; *Ἀμνιὸν* Auctor. Amniculum dicatur, quod amice et proxime foetum investiat.

Bei den lebendiggebärenden Thieren bildet das Amnion immer eine, mit einer verschieden gefärbten Flüssigkeit gefüllte Tasche, welche dem Foetus zur unmittelbaren Bedeckung und zum Schutze dient. Es ist eine weisse, durchsichtige, dünne, ihrem Gewebe nach mit den serösen Häuten übereinkommende Membran, die jedoch bei den verschiedenen Spezies eine verschiedene Dicke zeigt. In ihrer Substanz bemerkt man keine

Gefässe, sondern diese verlaufen immer auf ihrer äussern Fläche.*) Bei den Nagern wird sie von dem Nabelbläschen umhüllt und bei den Fleischfressern und Einhufern ist sie von der doppelten Wölbung der beiden Blätter der Allantois eingeschlossen. Bei den Dickhäutern und Wiederkäuern steht die Allantois nur mit einer Seite des Amnion in Verbindung, so dass hier das Chorion unmittelbar auf letzterem liegt. Beim Menschen umgiebt das Chorion das Amnion vollständig und setzt sich mit ihm auf den Nabelstrang fort.

Während das Amnion**) bei den Wiederkäuern und Dickhäutern sich vom Chorion, von welchem es durch eine klebrige Flüssigkeit geschieden ist, trennen lässt, ist es im menschlichen Eie inniger mit dieser Membran vereinigt, und bei den Einhufern und Nagern ist diese Verbindung so genau, dass das Chorion sehr leicht einreisst, wenn man es vom Amnion zu trennen sucht. Die Allantois und das Nabelbläschen, welche am Ende des Nabelstranges mehr oder weniger frei liegen, lassen sich im Allgemeinen leicht vom Amnion lösen.

β. Vom Chorion, *Χόριον*.

Das Chorion ist die am meisten nach Aussen liegende Membran und dazu bestimmt, das Ei mit der innern Fläche des Uterus in Verbindung zu setzen. Bei den Pachydermen und Wiederkäuern hat es eine cylindrische, bei den Nagern und dem Menschen eine eiförmige, bei den Raubthieren eine elliptische, und bei manchen von uns untersuchten Eiern von Einhufern eine dreieckige Gestalt. Mit seiner innern Fläche berührt es die verschiedenen Membranen des Eies, mit Ausnahmen des Amnion bei gewissen Spezies.

In allen Thierklassen erscheint es immer als eine nicht glänzende, schlüpfrige, runzlige Haut, die bei den Wiederkäuern mit Kotyledonen, bei den Pachydermen mit sehr vielen

---

*) Mehrere Mal hat man Gefässzweige in der Duplikatur dieser feinen Membranen beobachtet.

**) Fabricius ab Aquapendente beschreibt die Struktur des Amnion auf folgende Weise: *„Membrana est tenuitate, mollitie, densitate, laevore allantoidi valde similis; sed positione, figura et amplitudine valde dissimilis.*

kleinen runden Scheiben, bei den Einhufern mit zottigen Büscheln, und bei den Menschen, den Vierhändern, den Fledermäusen, Nagern und Raubthieren an einer Stelle mit einer dicken vasculösen Masse besetzt ist. Alle diese Rauhigkeiten werden durch die Placenten gebildet, deren Beschreibung wir später geben werden. Seine Farbe ist bald grünlich, bald weisslich, bald grau oder schmutzig-weiss.

Das Chorion der Wiederkäuer und Dickhäuter lässt sich, da zwischen beiden eine zähe, klebrige Flüssigkeit, das falsche Fruchtwasser, sich befindet, ohne alle Schwierigkeit vom Amnion trennen, was man sich auch dadurch noch erleichtern kann, dass man das Amnion und die Allantois durch Luft ausdehnt. Ein Aufblasen des Chorions ist jedoch wegen dessen Porosität bei diesen Thieren durchaus unmöglich. Andere Spezies hingegen, wie die Raubthiere und der Mensch haben ein Chorion, das sich aufblasen lässt. Bei den Hunden und Katzen bildet es ein netzförmiges Gewebe und bei dem menschlichen Weibe dehnt es sich zu einer weiten Blase aus. Die bei den Nagern sehr lockere Verbindung zwischen dem Chorion und dem Nabelbläschen lässt sich mit der grössten Leichtigkeit aufheben.

γ. Vom Nabelbläschen, *Vesicula umbilicalis.*

Das Nabelbläschen, dessen Existenz, Form und Zweck bei den lebendiggebärenden Wirbelthieren ein Gegenstand heftigen Streites gewesen, ist vorhanden und die Bestimmung desselben durch die neueren Untersuchungen mit Sicherheit ermittelt. Es dient nämlich in der ersten Zeit der Schwangerschaft, wenn der Foetus mit dem Uterus noch nicht durch die Placenta in Verbindung steht, zur Ernährung des Keims. Es ward von Needham*) entdeckt, der es durch den Umstand von der Allantois unterscheiden lehrte, dass letztere stets die Mündung des Urachus aufnimmt. Später haben sich Haller, Blumenbach und Hufeland mit seiner Untersuchung beschäftigt, so dass jetzt über seine Existenz kein Zweifel mehr obwaltet. Oken fand zuerst den Stiel des Nabelbläschens, giebt indess an, dass derselbe ins Coecum übergeht, während es doch in mehreren von uns angestellten Untersuchungen ganz klar war, dass derselbe sich am

*) Needham, de format. Foet. London 1667.

Dünndarm endigt. Oken versichert ausserdem, dass dieser Stiel hohl sei. Hochtitter und Emmert leugnen das Vorhandensein des Stiels und sind der Meinung, dass das Nabelbläschen mit dem Foetus nur durch die *Vasa omphalo-meseraica* in Verbindung stehe. Ein anderer Schriftsteller begeht einen doppelten Fehler, indem er die *Vesicula umbilicalis* als eine Membran beschreibt, die den ganzen Foetus umhüllt und sich in zwei Fortsätzen verlängert. Cuvier bemerkte indess bald diese Irrthümer, und stellte mit unauslöschlichen Zügen die Gränzen beider Membranen fest. Nach dem Nabelbläschen nämlich begeben sich stets die *Vasa omphalo-meseraica*, während die Mündung des Urachus immer in die Allantois übergeht.

Die Form des Nabelbläschens zeigt eine grosse Verschiedenheit, bald nämlich bildet sie eine längliche Tasche (Wiederkäuer, Pachydermen), bald ist diese Tasche dreieckig oder T förmig (Raubthiere), bald hat sie, bei mehr oder weniger grossem Umfange eine eiförmige Gestalt (Mensch, Nager, Einhufer). Die Lage dieses Bläschens am Ende des Nabelstranges ist konstant bei allen lebendiggebärenden Wirbelthieren. Was ihre Richtung betrifft, so läuft sie parallel mit der Längenaxe des Foetus bei den Raubthieren oder steht perpendikulär mit dem Nabelstrange und dem Bauche des Embryo beim Menschen, oder umhüllt kreisförmig das ganze Ei, wie bei den Nagern.

Die Farbe des Nabelbläschens ist, ehe der Keim einen gewissen Grad von Ausbildung erlangt hat, bei allen Thierspezies gelblich. Alsdann aber verschwindet diess Bläschen, verkümmert oder verwandelt sich in einen weisslichen, hydatidenartigen Körper, der bei mancher Art gelappt ist. Bei den Raubthieren und Nagern ist die *Vesicula umbilicalis* sehr entwickelt und erhält sich bis zum Ende der Trächtigkeit, nur mit dem Unterschiede, dass sie bei der letztern Thierklasse weiss und einer serösen Membran ähnlich erscheint. Sie gränzt immer an das Chorion, das Amnion und die Allantois, ist aber mit diesen Membranen nur locker bei den Nagern und Raubthieren vereinigt und steht in den Eiern der andern Thierabtheilungen gar nicht durch fibro-zellulöse Verlängerungen mit jenen Membranen in Verbindung. Indess hängt sie doch zu einer, je nach den Arten variirenden, Periode, mittelst ihrer Enden mit dem Chorion durch einen einfachen oder doppelten fadenförmigen Stiel, Hagel

(Chalaza) genannt, mit dem Darmkanale durch eine andere Verlängerung, oder den Stiel des Nabelbläschens, zusammen.

δ. Von der Allantois. *Ἀλλαντοειδής.*

Diese Blase führt noch den Namen, welchen Galen ihr beilegte.

Ihre Form variirt bei den Säugethieren sehr; denn bald ist sie cylindrisch, und dabei entweder an ihren Enden mit Anhängen versehen oder nicht (Wiederkäuer, Dickhäuter); bald ist sie halbkugelförmig (Nager); bald endlich eiförmig (Raubthiere, Einhufer). Daubenton hat besonders mit Sorgfalt die Formverschiedenheiten dieser Blase bei den vierfüssigen Thieren untersucht.

Sie liegt seitlich vom Amnion bei den Pachydermen und Wiederkäuern, während sie bei den Fleischfressern und Einhufern eine doppelte Scheide um das Ei bildet. Bei den Nagern liegt sie an der Stelle, wo sonst das Nabelbläschen seinen Sitz hat. Ueber ihr Vorhandensein beim Menschen ist man noch zweifelhaft. Das durch die Ausbreitungen der *Vasa umbilicalia* gebildete Gefässnetz dringt nicht durch ihre Wände hindurch, sondern läuft über ihre Oberfläche hin, um auf das Chorion und durch dieses bis zur innern Fläche des Uterus überzugehen. Die Allantois ist zu allen Zeiten der Trächtigkeit und bei allen Säugethieren vorhanden.

Sie ist überall geschlossen, ausgenommen an der Mündung des Urachus, jenes häutigen Kanals, der sich von der Harnblase in die Höhle der Allantois begiebt, um den Uebergang der exkrementitiellen Flüssigkeit in diesen Behälter möglich zu machen. Galen kannte diesen Uebergang des Urins mittelst des Urachus (*ὀυραχὸς*), indess irrte er, indem er annahm, dass da, wo die Allantois fehlt, diese Flüssigkeit in das Chorion sich begiebt.*)

B. Vom Nabelstrange der Säugethiere.

Die vaskulösen und membranösen Elemente des Nabelstran-

---

*) „*Meatus est* (sagt Galen), *qui a fundo vesicae ipsius foetus, medius incedit inter duas arterias, duasque venas, umbilicum constituentes, quoad umbilicum praetergressus lotium in memoratam paulo ante tunicam αλαντοειδῆ, id est intestinalem, derivet, si adest, alioquin in chorium eamdem urinam transmittit.*“

ges erzeugen die einzige und wahrhafte Verbindung zwischen dem Ei und dem Foetus. Um sich indess eine richtige und vollständige Idee von der Bildung der Eihäute, insofern sie Verlängerungen der Bedeckungen des Foetus sind, zu machen, ist es durchaus nöthig, den allgemeinen Plan zu kennen, welcher der Bildung der Thiere zu Grunde liegt. Iedes zum Thierreiche gehörige organisirte Wesen besteht nämlich aus Eingeweiden und schützenden Bedeckungen. Zwischen den Organen und der membranösen Schicht befindet sich aber bei den Wirbelthieren noch ein knöchernes Gerüst oder das Skelett. Dieser dichte Theil, welcher der festeste des ganzen Körpers ist und die Form des letztern bedingt, erleidet eine Menge Veränderungen, ändert bei den Insekten völlig seine Natur und bildet um das Innere des Thieres feste Wände. Sobald nun aber das Skelett seine Lage verändert und Modifikationen erfährt, so ist es nur ein accidenteller Theil, der verschwinden kann; und in der That sehn wir ihn auch bei den niedrigsten Thierspezies fehlen, bei denen dann die Organe nur mittelst weicher Integumente bedeckt sind. Endlich verschwindet bei den niedrigsten Zoophyten und Radiaten jede Spur von Organ und es bleibt nur eine häutige Hülse übrig, aus der allein das ganze Thier besteht.

So wie man höher in der Thierwelt hinaufgeht, sieht man aber, wie mit der vollständigeren und zusammengesetzteren Organisation eine langsame und allmählige Trennung der Organe des Foetus von den verschiedenen Membranen des Eies, in welchem derselbe eingeschlossen ist, Statt findet. Beim Menschen bestehen nun die, die Organe bedeckenden Integumente aus fünf ganz von einander gesonderten Schichten, welche genau den Membranan des Eies entsprechen. Diess ist von Flourens in einer Abhandlung dargethan worden, die er, zugleich mit den, diese Thatsache beweisenden Präparaten, der Akademie vorgelegt hat. Er beweist darin: 1) den Uebergang des äussern Blatts des Amnions in die Epidermis; 2) den des innern Blatts des Amnions in die Kutis; 3) den des ersten Blatts des Chorions in das subkutane Abdominalzellgewebe oder die *Fascia superficialis*; 4) den des zweiten Blatts des Chorions in die Aponeurose der Bauchmuskeln; endlich 5) den der unter dem Chorion gelegenen Zellgewebeschicht in das Peritonaeum.

Bei allen warmblütigen Wirbelthieren findet man ebenfalls

fünf membranöse Schichten im Nabelstrange, indess bieten die Kontinuitätsverhältnisse dieser Membranen Variäten dar, die von den allgemeinen Bildungsverschiedenheiten der Eier abhängig sind, und die wir bei der Beschreibung der verschiedenen Spezies werden kennen lernen.

Bei der Vergleichung der Struktur des Nabelstranges in den verschiedenen Säugethierklassen hat nun Flourens nicht nur die Absicht, die Unterschiede, welche hier vorkommen, darzuthun, sondern er wird auch noch durch verschiedene Thatsachen beweisen, dass das Ei und der Foetus nur zwei Theile eines und desselben Wesens sind, Theile, die indess eine verschiedene Lebensdauer haben, da sie zu einer bestimmten Periode, wie zwei verschiedene Wesen, sich von einander trennen.

Dass man das Ei und den Foetus als etwas von einander Gesondertes betrachtete, lag offenbar nur an der mangelhaften Untersuchung. Denn sieht man nicht, dass alle Elemente des Nabelstranges unmittelbar vom Ei auf den Foetus übergehen? Hängen nicht die fünf, den Nabelstrang umhüllenden Membranen, mit den Integumenten des Foetus zusammen, der Stiel des Nabelbläschens mit dem Darmkanal, der Urachus, oder der Kanal der Allantois mit der Harnblase, die *Vasa omphalo-meseraica* des Eies mit den *Vasa meseraica* des Foetus und endlich die Placentargefässe mit den *Vasa umbilicalia.* Ausser dass die vaskulösen Elemente die Verbindung zwischen dem Foetus und dem Ei auf eine nicht zu bezweifelnde Weise vermitteln, so dienen sie aber auch noch dazu, eine Kommunikation zwischen der Mutter und dem Foetus herzustellen, wie die Untersuchung der Placenta bei den Säugethieren uns zeigt.

C. Von der Placenta der Säugethiere.

Die Umbilikalgefässe der Säugethiere theilen sich in Kapillarverzweigungen, welche überall das Chorion durchdringen, um mit der innern Fläche des Uterus in Verbindung zu treten*),

---

*) „*Conjunctio chorii cum utero. — Chorion seu vasa umbilicalia per chorion dispersa duobus modis applicari possunt. Uno si Vasorum umbilicalium fines mutuis osculis cum finibus venarum uteri jungantur: Alio modo si eorumdem vasorum fines in carnosam substantiam dispersi, in ipsam veluti*

und diese Gefässverbreitungen ausserhalb der äussern Haut des Eies werden mit dem generischen Namen Placenta belegt. Bei den Eierlegern beobachtet man solche Ausbreitungen arterieller und venöser, das Chorion durchdringender Gefässe nicht, sondern diese Einrichtung kommt allein dem Eie der Säugethiere zu, so wie das Vorhandensein der Placenta ein mit der Eigenschaft des Lebendiggebärens wesentlich zusammenhängender Umstand ist. Denn nur diejenigen Thiere, welche in den Organen der Mutter wachsen und eine Zeit lang leben sollten, brauchten Wurzeln zu schlagen, um die zu ihrer Entwickelung, Ernährung und Existenz nöthigen Säfte einzusaugen.

Noch vor kurzer Zeit war man uneinig über die Art, auf welche der Foetus mit der Mutter in Verbindung steht. Denn Gelehrte ersten Ranges nahmen eine direkte Kommunikation zwischen den Umbilikal- und Uteringefässen an, und glaubten, dass das Blut der Mutter in den Organen des Foetus eben so zirkulirte, wie in jedem andern Theile des Organismus derselben, während andere, nicht minder gewichtige Männer es durchaus für unzulässig hielten, den ganzen Foetus als ein Organ anzusehen, welches zu den Organen der Mutter hinzugefügt worden wäre. Sowohl zu Gunsten der einen als der andern, dieser sich gerade entgegengesetzten Ansichten, wurden geschickte Untersuchungen, authentische Thatsachen und triftige Gründe angeführt. Ja so mächtig war die Beweiskraft der Facta und der von Flourens selbst angestellten Versuche, dass dieser sogar, indem er nach Art seiner Vorgänger den Gegenstand nur von einer Seite ansah, in dem Kursus des letzten Iahres jede Kommunikation des Bluts der Uterin- und Nabelgefässe leugnete. Ein richtig denkender Verstand, der sich verirrt, findet indess, sobald er den Thatsachen nur nicht Gewalt anthut, und sie in einen im Voraus zubereiteten Rahmen zu zwingen, früher oder später den rechten Weg wieder. Und so ermittelte auch Flourens nach zahlreichen und leicht bei den Säugethieren zu wiederholenden Versuchen, die wahre Ursache der Meinungsverschiedenheiten unter den Anatomen und stellte fest, auf welche

---

radices plantarum in terram terminentur et in nihilum dispergantur. Primae opinionis fuit tota antiquitas; secundae vero solus Arantius.“ Fabr. ab Aquap. Opera omnia anat. p. 42.

Art eigentlich die Verbindung zwischen der Mutter und dem Jungen in diesen Thierklassen vermittelt wird.

Flourens nämlich theilt die Säugethiere in zwei grosse Abtheilungen. Die eine derselben, in der die Gefässkommunikation ganz offenbar ist, enthält die Thiere mit einfacher Placenta, wie den Menschen, die Nager und Raubthiere; die andere, bei der er hauptsächlich seine früheren Versuche anstellte, umfasst die Pachydermen, die Einhufer, und die Wiederkäuer, Thiere, die eine mehrfache Placenta besitzen und bei denen man keine Spur eines Gefässüberganges vom Foetus zur Mutter oder von den Uteringefässen zu den Umbilikalgefässen wahrnimmt. Diese allgemeine Eintheilung, die sicher auf Thatsachen basirt ist, durch welche in dem einen Falle das Vorhandensein und in dem andern das Nichtvorhandensein einer Kommunikation zwischen den Gefässen des Jungen und der Mutter bewiesen wird, erklärt uns auch die anscheinende Meinungsverschiedenheit der Schriftsteller, die entweder den direkten Uebergang der Uteringefässe in die Gefässkanäle des Foetus annahmen oder verwarfen. Der Fehler lag demnach darin, dass man zu schnell aus den in einer Thierklasse gemachten Beobachtungen einen allgemeinen Schluss zog.

Ist nun die Placenta einfach, so stellt sie sich als eine voluminöse, zellige und schwammige Masse dar, in der die Umbilikalgefässe sich als äusserst feine Kapillarverzweigungen verbreiten. (Diess ist der Fall bei dem Menschen, den Affen, Fledermäussen, Nagern und Raubthieren). Eine verschieden grosse Zahl dieser Arterien- und Venenendigungen dringt in die Gebärmutterwände und geht unmittelbar in die Uteringefässe über; und diese Verzweigungen bilden die Utero-Placentargefässe, deren Menge und Umfang in den verschiedenen Thierklassen nicht gleich ist, denn sie sind z. B. sehr entwickelt bei den Nagern und dem Menschen und feiner bei den Raubthieren. Präparate, wo diese Gefässe, so wie die der Mutter und des Foetus injicirt sind, dienen zur Bestätigung des oben Angegebenen. Die auf der Oberfläche des Chorions zerstreuten Kotyledonen bei den Wiederkäuern, die vaskulösen Scheiben bei den Pachydermen und die sammet- oder schagrinartige Beschaffenheit des Chorions bei den Einhufern bilden die mehrfachen Placenten, welche mit besondern Hervorragungen auf der Gebärmutter

in Verbindung stehen. Die Form der Placenta ist mithin bei den einzelnen Thierspezies sehr verschieden.

Iede einfache oder mehrfache Placenta besteht aus zwei Theilen, von denen der eine die *Placenta foetalis*, der andere die *Placenta uterina* genannt wird. Letztere ist bei einzelnen Thierspèzies auch ausser der Zeit der Trächtigkeit vorhanden; in der Regel entwickelt sie sich jedoch erst unter dem Einflusse der Befruchtung, um dem Eie einen Befestigungspunkt darzubieten; sie ist gewissermaassen ein Organ der Mutter, welches einem Organe des Foetus zu begegnen bestimmt ist, um diesem, die zu seiner Ernährung, so wie die zur Unterhaltung seiner Wärme und seines Lebens nöthigen Stoffe zuzuführen.

Der Mensch, die Nager und Raubthiere erhalten zu ihrer Entwickelung direkt das Blut der Mutter und die Placenta hat einen beschränkten Umfang, weil sie dem Foetus das Mutterblut, einen vorzugsweise nahrhaften Stoff, zuführt. Bei den andern Spezies aber theilt sich die Placenta in eine grosse Menge von Kotyledonen, um die Berührungspunkte, die zum Wachsthum und Bestehen des Foetus unentbehrlichen Nutritions- und Respirationscentra zu vermehren; und aus dieser Anordnung entsteht daher eine wahrhafte Kompensation, indem die Zahl den Umfang, ferner die Ausdehnung der wirksamen Oberfläche die beschränktere Kräftigkeit der Funktion ersetzt.

Der innere Bau der Placenta wird besonders durch seine Injektionen ins Klare gesetzt. Man findet nämlich, wenn man ein ganz mit Zotten besetztes Chorion injicirt, dass jede Zotte aus einer kleinen Arterie und zwei kleinen Venen besteht. Diese Zotten vereinigen sich zu Platten oder Büscheln und diese zu Kotyledonen, während die einfache Placenta aus der Verbindung sämmtlicher Kotyledonen hervorgeht. Iedwede Placenta besteht also bei ihrer ersten Bildung sowohl, als zur Zeit der Entbindung aus den Zotten des Chorions, den letzten Verästelungen der Umbilikalgefässe. Trennt man die *Placenta foetalis* von der *Placenta uterina* beim Menschen, bei den Nagern und den Raubthieren, so fliesst Blut aus den zerrissenen Placentargefässen aus; nimmt man aber dieselbe Operation mit Vorsicht bei den Wiederkäuern, Einhufern und Pachydermen vor, so findet kein Blutausfluss Statt, sondern es dringt aus der *Placenta*

uterina eine weissliche, milchartige Flüssigkeit hervor, derjenigen ähnlich, welche die ganze Oberfläche des Chorions bei diesen Thierspezies bedeckt.

Erster Artikel.

Vom menschlichen Eie.

Beim Menschen wird, ebenso wie bei den Thieren das ganze Produkt der Konception Ei genannt. Eine natürliche Eintheilung der Bestandtheile des Eies wird das Studium der vaskulösen und membranösen Elemente desselben, jener während des Uterinlebens wirksamen Anhänge, erleichtern. Diese Eintheilung besteht darin, dass wir nach einander die *Membrana decidua*, das Chorion, das Amnion, die *Vesicula umbilicalis*, die Allantois, den Nabelstrang und die Placenta beschreiben werden.

a. Von der *Membrana decidua.*

Synonyme. — Chorion villosum Ruysch, Chorion Haller, Chorion spongiosum, reticulosum, tomentosum, filamentosum mehrerer Anderer. Membrane Anhyste Velpeau; M. decidua oder caduca Hunter und Sandifort; Epichorion Chaussier; M. cribrosa, mucosa, Exochorion u. s. w.

Von allen diesen Namen, ist *Membrana decidua* oder *caduca*, den Hunter dieser Membran gegeben hat, der am allgemeinsten angenommene, aber er ist der schlechteste, denn diese Membran löst sich nicht ab, ist nicht hinfällig, da sie bis zu Ende der Schwangerschaft besteht.

Die ersten fibrös-albuminösen Spuren dieser Membran erscheinen in Form von Flocken nach der erregenden Einwirkung des Saamens; diese Flocken vereinigen sich und kleiden die Gebärmutterwände schon vor dem Herabtreten des Eies aus, wie die Tubar-, Ovarial-, Interstitial- und Abdominalschwangerschaften beweisen.

Bei ihrer Bildung besteht diese Membran aus einem serösalbuminösen Gewebe, welches überall mit der inneren Fläche des Uterus in unmittelbarer Berührung ist und genau die innern Mündungen der Fallopischen Röhren, so wie den Mutterhals verschliesst. Ihre Höhle, deren Wände an einander stossen, enthält eine weissliche, seröse Flüssigkeit, in der Flocken plastischer, koagulabler Lymphe schwimmen.

Wenn das die Tuba durchwandernde Ei auf dem Punkte steht, in die Gebärmutterhöhle zu dringen, so gehen merkwürdige Veränderungen mit dieser Membran vor. Das Ei nämlich treibt, um in den Uterus zu treten, den Theil der Membran, welcher die Mündung der Tuba verstopft, vor sich her; ist das Ei aber aus diesem Orificium hervorgekommen, so schlüpft es zwischen die Decidua und die Schleimhaut des Uterus hinein und setzt sich an irgend einen Punkt innerhalb der Gebärmutter, bald auf der vordern, bald auf der hintern Fläche, bald auf den Seitenwandungen, bald auf dem Halse derselben, meistens jedoch am Grunde unweit der Mündung der Tuba fest.

Das so befestigte Ei geht nun eine doppelte Verbindung, einerseits nämlich mit dem Uterus und andererseits mit der Decidua ein, wobei diese Membran wichtige Veränderungen erleidet und sich zum Ei wie eine seröse Haut verhält, indem sie dasselbe mit einem doppelten häutigen Blatte umgiebt, ohne es in ihre eigne Höhle aufzunehmen. In dem Maasse nun, als das, an den Gebärmutterwandungen befestigte Ei an Umfang zunimmt, drängt es allmählig das Blatt, welches es bei seinem Eintritte in den Uterus vor sich her getrieben hatte, zurück, entfernt und löst es immer mehr von der Gebärmutter, um sich selbst damit zu umkleiden und sich eine neue Kapsel oder membranöse Hülle daraus zu bilden. Der Theil der Decidua, der von dem damit umgebenen Eie von der Uteruswand zurückgedrängt wird und nur an der Stelle befestigt bleibt, wo letzteres durch die Placenta angeheftet ist, bildet das umgeschlagene Blatt der Decidua (*Membrana decidua reflexa*), während der Theil der Membran, welcher immer mit den Gebärmutterwänden in Berührung bleibt, das direkte Blatt der Decidua (*Membrana decidua propria Hunteri*) genannt wird.

Die Organisation der Decidua geht auf dieselbe Weise vor sich, als die aller accidentellen membranartigen Konkretionen.

Nach der Befruchtung nämlich sondert die innere Fläche des Uterus eine plastische, koagulable, fibrös-albuminöse Materie ab, welche sich zu einer Pseudomembran ausbildet, deren Gefässe sich vermittelst feiner Injektionen sichtbar machen lassen, wie wir bei unsern Versuchen wahrzunehmen Gelegenheit gehabt haben.

Käme das Ei unmittelbar in die Höhle des Uterus, so würde der geringste, diesen treffende Stoss, die leichteste Erschütterung hinreichen, diess zarte Produkt zu zerstören. Der erste Nutzen der Decidua besteht daher darin, das Ei dadurch zu schützen, dass sie dasselbe an die Gebärmutterwandungen befestigt, gleich wie die Schaale des Eies der Eierleger den Zweck hat, das Ei vor äussern, schädlichen Einflüssen zu bewahren. Ausserdem auch würden, wenn das Ei mit den Wandungen des Uterus unmittelbar in Berührung stände, während der Entbindung, Zerreissungen dieses Organs und tödtliche Blutungen eintreten, während die nur lockere Anheftung der Decidua dieser Membran eine fast unmerkliche Lostrennung gestattet. Auch kann sie wohl noch dazu bestimmt sein, eine Superfoetation zu verhindern.

Zwischen den Jahren 1730 und 1740 lehrte Haller ein Zellgewebe kennen, welches sich zwischen dem Eie und der Mutter befindet, dessen Struktur Hunter 1774 genauer untersuchte und als *Decidua propria* und *reflexa* ausführlicher beschrieb und so sorgfältig abbildete, dass nichts daran zu tadeln wäre, wenn er nicht in der Gegend der *Tubae Fallopii* und des Gebärmutterhalses Oeffnungen in dieser Membran dargestellt hätte.

In der letzten Zeit haben Moreau, Breschet und Velpeau die Anatomie der Decidua vervollständigt.*)

β. Vom Chorion.

Synonyme Χόριον Aristoteles; Χωριον Galen; neuere Autoren: Membrana Halleri; — Endochorion, u. s. w.

Das Chorion, die äusserste Haut des Eies, diejenige, welche alle übrigen umhüllt, entspricht der Schaalenhaut der Eier-

*) Moreau hat in seiner Jugend eine sehr beachtenswerthe Schrift über diesen Gegenstand herausgegeben. (*Essai sur la Membrane caduque* 1814.)

leger und vermittelt die Kommunikation zwischen dem Gefässsysteme der Mutter und des Foetus.

Die äussere Oberfläche des Chorions ist flockig, ganz mit kleinen vielzweigigen und vaskulösen, hie und da zu feinen, kleinen, oft gestielten Büscheln verbundenen Zotten besetzt, hängt mit der *Decidua reflexa* in deren ganzer Ausdehnung zusammen und schickt zu Anfang der Schwangerschaft mehrere Gefässverzweigungen in die Substanz der Schleimhaut des Uterus. Diese ersten rudimentären Adhäsionen zwischen den Zotten des Chorions und der Gebärmutterschleimhaut bilden die ersten Spuren der Placenta. Diese arteriellen und venösen Verlängerungen des Nabelstranges oder Zotten des Chorions verkümmern und zerstreuen sich im ganzen Umfange der *Decidua reflexa* und bestehen als lange fibröse Filamente bis zur Zeit der Entbindung, so dass man bei der Trennung dieses Blattes der Decidua vom Chorion mit Leichtigkeit diese feinen, zarten Filamente, die konstanten Ueberbleibsel der Zottenbündel aufzufinden vermag.

Ein lockeres, wie die Arachnoidea mit grossen Maschen versehenes Gewebe verbindet die äussere Fläche des Amnions mit der innern des Chorions. Zwischen diesen beiden Membranen und in den Maschen jenes, sie trennenden zelligen Gewebes, befindet sich in den ersten Monaten der Schwangerschaft ein Zwischenraum, in welchem die sogenannten falschen Wässer, eine Flüssigkeit, die allmählig aufgesogen wird, enthalten sind. Diess Wasser fliesst auch zuweilen zu irgend einer Periode der Schwangerschaft in Folge einer Zerreissung des Chorions ab, welche Erscheinung man dann fälschlich für den Eintritt der Entbindung halten könnte. Zu Ende der Schwangerschaft überzieht diese durchsichtige, feine, farblose Membran den Foetaltheil der Placenta und setzt sich vermittelst des doppelten Blatts, aus welchem sie besteht, auf den Nabelstrang fort. Die Umbilikalgefässe begeben sich offenbar zum Chorion; die grössere Zahl derselben geht durch dasselbe hindurch und nur einige verbreiten sich mit kleinen Zweigen in der Substanz dieser Membran. Von Nerven und Lymphgefässen zeigt sich in ihr keine Spur.

γ. Vom Amnion (eigentlich Amnios).

Die innerste Haut des Eies, welche den Foetus unmittelbar

in ihrer Höhle einschliesst, wird Amnios oder Amnion genannt. Ihre ganze äussere Fläche steht mit dem Chorion in Verbindung. Zu Anfang der Schwangerschaft werden zwar beide Membranen durch einen, mit den sogenannten falschen Wassern erfüllten Zwischenraum getrennt, zur Zeit der Entbindung aber hängt das Amnion in seiner ganzen Ausdehnung mittelst weicher, gelatinöser Verlängerungen, deren Menge und Konsitzenz sehr verschieden sind, mit dem Chorion zusammen. Diese Verbindung ist nur schwach und lässt sich leicht durch Anziehen der fraglichen Membranen in entgegengesetzter Richtung trennen, nur auf der Foetalfläche der Placenta, welche von beiden Häuten überzogen wird, sind diese inniger mit einander vereinigt, so dass es einer sehr sorgfältigen Untersuchung bedarf, um sich von ihrem Uebereinanderliegen bis zu den Bauchdecken des Foetus hin, zu überzeugen.

Die innere Fläche des Amnions sezernirt oder exhalirt eine Flüssigkeit, deren Menge sowohl bei einzelnen Individuen, als in den verschiedenen Perioden der Schwangerschaft verschieden ist, und in dieser von der Höhle des Amnions eingeschlossenen Flüssigkeit (*Liquor Amnii*) schwebt der Foetus am Nabelstrange hängend. Dieser *Liquor Amnii* oder das Schafwasser, Fruchtwasser ist Anfangs durchsichtig und farblos oder hellgelb, später aber wird er milchig und etwas klebrig und enthält Flocken, die von dem, die Hautoberfläche des Foetus bedeckenden kräftigen Ueberzuge (*Vernix caseosus*) herrühren. Der Geschmack dieser Flüssigkeit ist fade, süsslich und zugleich etwas salzig, ihr Geruch kommt mit dem des Serums überein. Vauquelin fand dieselbe zusammengesetzt aus Wasser 98, 8; Eiweiss, phosphorsaurem Kalk, Kalk, salzsaurem Natron, Natron 1, 2. Berzelius fand Flusssäure u. s. w. darin. Die Menge der Amniosflüssigkeit, welche zu Anfang der Schwangerschaft sehr bedeutend ist, vermindert sich allmählig bis zur Zeit der Entbindung, wo sie ungefähr ein Pfund beträgt.

Das Amnion ist eine sehr feine, zarte, durchsichtige Membran, die nirgends eine Spur von Flocken zeigt. Sie behält ihre Durchsichtigkeit immer bei, wird aber stärker und fester, je mehr das Ei an Umfang zunimmt. Gefässe und Nerven findet man nicht in ihr. Getrocknet sieht sie perlmutterartig und opalisirend aus, und ist ziemlich derb.

Das Amnion dient dazu, den Foetus von seinen Hüllen zu sondern und dessen Bewegungen und Lageveränderungen zu erleichtern und ihn dadurch vor Erschütterungen durch von Aussen einwirkende Ursachen zu bewahren. Zugleich erzeugt auch diese Membran, wenn sie sich im Augenblicke der Entbindung noch mit ihrer Flüssigkeit gefüllt, sammt dem Chorion und der *Decidua reflexa* in die Geburtswege hineindrängt, eine gleichförmige Ausdehnung des Mutterhalses, so wie sie auch durch die bei ihrem Platzen entleerte Amnionsflüssigkeit die Scheide und die äussere Schaam schlüpfrig macht.

δ. Vom Nabelbläschen.

Synonyme. — Vitellus, Membrana vitellina, Vesicula vitellaria, Dotterhaut, Vesicula intestinalis u. s. w.

Das beim Menschen nur wenig entwickelte Nabelbläschen ist nur in der ersten Zeit der Schwangerschaft vorhanden. Es hat die Form einer kleinen, eiförmigen, gestielten Tasche, welche mit dem Chorion durch eine kleine Verlängerung, den Hagel (*chalaza*) und dem Ileum des Foetus durch einen zweiten, am Ende des Nabelstranges gelegenen Stiel zusammenhängt. Sie liegt auf der Foetalfläche der Placenta zwischen dem Chorion und Amnion.

Die dieses Bläschen bildende körnige und ziemlich dichte Membran enthält eine gelbliche Flüssigkeit und nimmt die *Vasa omphalo-meseraica* auf. Der Zweck der *Vesicula umbilicalis* ist, den Foetus im Anfange der Schwangerschaft zu ernähren; später verkümmert sie und verschwindet im zweiten oder dritten Monat nach der Konception; indess haben wir sie doch zwei Mal noch zur Zeit der Entbindung an ihrer gewöhnlichen Stelle liegend angetroffen. Sie hatte die Form einer Blase von der Grösse einer Haselnuss, ihre Wände waren gelblich und körnig und liessen sich leicht durch Lufteinblasen von einander entfernen.

ε. Von der Allantois*).

Ob diese Membran beim Menschen vorhanden ist, ist noch

---

*) A. Spigel spricht sich folgender Maassen über den Bau, die Lage und den Zweck der Allantois des Menschen aus: „*Est autem al-*

zweifelhaft; denn die Anatomen sind über ihre Lage, ihre Form und ihre Zwecke nicht einig, und diese Ungewissheit über einen so materiellen Gegenstand zeigt, dass hier erst noch ein strengerer Beweis geführt werden muss. Keins unserer Präparate enthält eine Allantois, wie die Schriftsteller sie beschreiben. Bei einem jungen Foetus indess lässt sich der Kanal des Urachus von der Harnblase bis in die Substanz des Nabelstranges mittelst einer eingebrachten Sonde verfolgen.

Soviel von den verschiedenen Membranen des menschlichen Foetus.

ζ. Vom Nabelstrange (*Funiculus umbilicalis*).

Ein aus Gefässen und Membranen gebildetes und von dem Bauche des Foetus nach dessen Hüllen sich erstreckendes Bündel wird Nabelstrang genannt; dieser zwischen dem Ei und dem Foetus befindliche Strang vermittelt während der ganzen Zeit der Schwangerschaft eine innige Verbindung zwischen beiden und spricht für deren gegenseitige Abhängigheit.

Die Art, auf welche die Membranen des Nabelstranges, die Verlängerungen der Eihäute sind, sich mit den verschiedenen membranösen Schichten des Bauches des Embryo verbinden, war bisher noch nicht mit Sicherheit festgestellt, Flourens hat indess gezeigt, dass die Scheide des Nabelstranges aus fünf Zellgewebeschichten besteht, welche sich in die fünf Schichten der Bauchwandungen fortsetzen. Das Amnion besteht nämlich aus zwei Platten, von denen die eine in die Epidermis, die andere in die Cutis übergeht; das Chorion, welches unterhalb des Amnions zum Nabelstrang gelangt, theilt sich ebenfalls in zwei Schichten, von denen die eine mit der ***Fascia superficalis*** und die andere mit der Aponeurose der Bauchmuskeln zusammenhängt; eine fünfte unter dem Chorion gelegene Schicht endlich setzt sich ohne wahrnehmbare Unterbrechung in das Peritonaeum fort.

---

lantois membrana tenuissima, alba, mollis, in homine veluti in ovillo foetu, exiguis admodum venis et arteriolis ad nutrimentum praedita, inter chorion et amnion media, ea parte tantum tota conclusa, qua placenta cooperitur, connectitur cum meatu uracho dicto, per quam et vesica urinam suscipit; hujusque munus est, urinam foetus a sudore separatam conservare“ (De formato Foetu, 1626*).*

Im Innern dieser Scheide liegt der Urachus, welcher nach der Harnblase verläuft, das Nabelbläschen, dessen Stiel sich in den Dünndarm begiebt, und endlich die Gefässe, nämlich die *Vasa omphalo-meseraica* und *Vasa umbilicalia.*

Aus allen Kotyledonen der Placenta entspringen Venenwürzelchen, welche tausendfach untereinander anastomosiren und sich zu Zweigen vereinigen; diese Zweige bilden dann wieder Venenäste, welche auf der Foetalfläche der Placenta sehr dick sind; diese Aeste setzen endlich ein grosses Venennetz zusammen, aus welchem ein einfacher, sehr starker Venenstamm entspringt, der *Vena umbilicalis* genannt wird. Diese aus der Placenta kommende Vene geht durch den Nabelstrang und den Nabelring hindurch, trennt sich von den andern sie begleitenden Theilen, um allein in die Falte des *Ligamentum suspensorium* zur *Fossa longitudinalis sinistra* der Leber zu treten. Hier theilt sie sich in zwei Hauptäste, von denen der eine in die *Vena portae* und der andere, der die Richtung des Stammes beibehält, unter dem Namen des *Ductus venosus* in die *Vena cava inferior* übergeht. Eine nicht immer gleiche Anzahl kleiner Zweige entspringt aus dem Leberaste der *Vena umbilicalis*, die theils in den linken Leberlappen sich begeben, theils sich mit den Verzweigungen der *Vena portae* verbinden. Die *Vena umbilicalis* hat, ausser an ihrer Mündung, keine Klappen und ergiesst ihr Blut in die *Vena cava inferior* etwas unterhalb des Zwerchfells, und also nicht weit von der Stelle, wo diese Vene in den rechten Vorhof des Herzens eintritt.

Die *Arteriae umbilicales*, deren es zwei giebt, entspringen aus den *Arteriis iliacis internis* oder *hypogastricis*, steigen an den beiden Seitentheilen der Harnblase in die Höhe, nähern sich einander und verlaufen zu beiden Seiten des Urachus hinter dem Peritonaeum und an der hintern Fläche der vordern Bauchwand. Am Nabel angelangt, gehen sie mit der *Vena umbilicalis* und den andern Elementen des Nabelstranges durch diese Oeffnung hindurch, kommen zur Foetalfläche der Placenta, kommuniziren hier zum ersten Mal mit einander durch einen starken Ast und theilen sich bald in immer kleinere Zweige, die vermöge ihrer vielfachen Anastomosen die Kotyledonen der Placenta bilden helfen.

In den ersten Monaten der Schwangerschaft findet man die

Arteria omphalo-meseraica, die aus der *Arteria mesenterica superior* entspringt. Die *Vena omphalo-meseraica* kommt aus der einen oder andern *Vena mesenterica* oder aus der *Vena portae.* Diese beiden kleinen Gefässe, die zwischen den Darmwindungen liegen, kommen zum Nabel, gehen durch den Nabelstrang hindurch und verzweigen sich auf dem Nabelbläschen.

Diese Gefässe des Nabelstranges, der Urachus und der Stiel des Nabelbläschens, sind von einer gallertartigen, zähen, halbgeronnenen Masse umgeben, welche Warthon für Gallert hielt. Diese Sulze trennt die Blutgefässe etwas von einander, begleitet sie bis in die Placenta und reicht bis zu den Bauchwandungen des Foetus, ohne jedoch zu dessen Nahrung zu dienen.

Anfangs ist der Nabelstrang in der Gegend des Nabels etwas auseinandergespreizt, so dass die Eingeweide in seine Substanz hineintreten können, im weiteren Verlaufe der Schwangerschaft aber isolirt sich der Nabel immer mehr vom Ei durch einen kreisförmigen Wulst, der zehn bis zwölf Tage nach der Geburt, wenn der Nabelstrang abgefallen ist, zu einer tiefen Narbe wird.

Die Form, der Umfang und die ganze übrige Beschaffenheit des Nabelstranges bieten grosse Verschiedenheiten dar. Wir erinnern nur an die spiralförmige Windung der Gefässe, die in demselben durch mechanische Drehung entsteht, an jene lockern Knoten, die man im Strange findet, die jedoch niemals so fest sind, dass sie die Zirkulation hemmen, so wie an jene Umschlingungen des Nabelstranges endlich um die Glieder, den Stamm oder den Hals des Foetus.

η. Von der Placenta des Menschen.

Im Anfange der Schwangerschaft ist das Chorion oder die äussere Oberfläche des Eies überall mit arteriellen und venösen Zotten bedeckt. Von diesen Zotten verkümmern aber alle diejenigen, welche mit der *Decidua reflexa* in Verbindung stehen und verwandeln sich in fibröse, fadenförmige Verlängerungen, während hingegen die an die Schleimhaut des Uterus gränzenden Zotten sich entwickeln, in die Gebärmutter eindringen und sich mit den Gefässen dieses Organs verbinden, um eine direkte

Kommunikation zwischen dem Blute der Mutter und dem in den Nabelgefässen des Foetus zirkulirenden herzustellen.

Ist die Placenta gebildet, so stellt sie sich als eine röthliche, runde oder elliptische, weiche, vaskulöse Masse dar, die von der *Decidua vera* begränzt und hauptsächlich aus den Umbilikalgefässen besteht, welche durch das Chorion hindurchgegangen sind. Die eine ihrer Flächen, welche glatt und eben, mit den Eihäuten überzogen und mit grossen Zweigen der Nabelgefässe bedeckt ist, wird Foetalfläche genannt; die andere Fläche, welche rauh und flockig, mit tiefen Rinnen und kotyledonenartigen Vorsprüngen, von nicht immer gleicher Zahl und Grösse, versehen ist, heisst Uterinfläche. Diese Fläche wird schon früh von einer sekundären hinfälligen Haut oder einer Decidua späterer Bildung überzogen, welche dazu dient, die Kotyledonen an allen den Stellen von der Schleimhaut des Uterus zu isoliren, an welchen keine Utero-Placentargefässe liegen. Diese Decidua späterer Bildung endigt sich an dem Umfange der Placenta und verschmilzt dort mit der primitiven Decidua; diese beiden Membranen haben eine vollkommen gleiche Struktur und Bestimmung.

Die Utero-Placentargefässe, welche auf der Uterinfläche der Placenta entstehen, werden von den Zotten des Chorions gebildet, welche in das Gewebe der Gebärmutter eingedrungen sind, um an einzelnen, bestimmten Punkten, nicht aber auf der ganzen, mit dem Uterus in Verbindung stehenden Oberfläche der Placenta mit den Uteringefässen zusammenzustossen. Diese Gefässe, die man bald geleugnet, bald angenommen hat, sind in der That vorhanden, und wir sind im Stande gewesen, sie zu injiziren und sie dadurch als kleine Kanäle von veränderlicher Dicke darzustellen, die zu Ende der Schwangerschaft als Kapillargefässe erscheinen.

Die Dimensionen der Placenta sind verschieden in den einzelnen Perioden der Schwangerschaft. — Zur Zeit ihrer vollständigen Entwickelung nimmt sie nur den dritten oder vierten Theil der Oberfläche der Eihäute ein; ihr Durchmesser beträgt sieben bis acht Zoll; ihre Dicke im Mittelpunkte in der Gegend der Insertionsstelle des Nabelstranges einen Zoll oder etwas darüber, und der dünne, ungleiche Umkreis zweiundzwanzig bis vierundzwanzig Zoll.

Was die Insertionen des Nabelstranges betrifft, so sitzt selbe

zuweilen an irgend einer Stelle des Umkreises der Placenta an, anstatt sich im Mittelpunkte derselben zu befestigen, was man fächerartige oder plattenförmige Placenta (*Placenta en raquette*) nennt. Sitzt dagegen der Nabelstrang in der Mitte der Placenta, so hat sie die Form eines Sonnenschirms oder einer Kotyledonenmasse, sobald er sich theilt, um sich in die, allerdings immer nur durch einen kleinen Zwischenraum von einander getrennten schwammigen Massen zu begeben.

Bei Zwillings- oder Drillingsschwangerschaften hat jeder Foetus seine Eihäute und seine Placenta, wobei die schwammigen Massen der letztern sich zwar mit einander vereinigen und verkleben können, ohne dass in diesen Fällen jedoch eine Kommunikation Statt findet, wie sich aus dem Resultate der Injektionen ergiebt.

Ebenso bedienen wir uns der Injektionen beim Studium der Anatomie und Physiologie der Placenta. Spritzt man eine feine Injektionsmasse durch die Umbilikalgefässe ein, so beobachtet man zwei verschiedene Erscheinungen: 1) Die direkte Kommunikation der Umbilikalarterien mit der gleichnamigen Vene und umgekehrt der Vene mit den Umbilikalarterien; 2) den Uebergang eines Theils der Injektionsmasse in die Uterin-Arterien und Venen vermittelst der Utero-Placentargefässe. Injizirt man eine Placenta nach der Entbindung, so kömmt die Injektionsmasse auf der Oberfläche der Kotyledonen durch die zerrissenen Lumina der Utero-Placentargefässe zum Vorschein. Und ebenso entstehen auch die nach der Entbindung eintretenden Blutungen auf keine andere Weise, als durch eine, in Folge der Loslösung der Placenta erzeugte Zerreissung dieser intermediären Kanäle, deren Lumina offen bleiben. Eine durch die Gefässe der Mutter eingespritzte Masse geht durch die Uteroplacentargefässe hindurch und gelangt in die Placenta und in die Umbilikalgefässe.

Die vielfachen Theilungen und Unterabtheilungen der Umbilikalarterie und Umbilikalvene anastomosiren vielfach unter einander und bilden die Kotyledonen der Placenta, welche in den meisten Fällen alle mit einander kommuniziren, wenngleich auch Wrisberg behauptet hat, dass die Lappen der Placenta durchaus in gar keiner Verbindung mit einander ständen. Alle diese Gefässverzweigungen werden durch Zellgewebe und weisse, wie fibrös erscheinende, Filamente, die offenbar von obliterirten Blut-

gefässen herrühren, in ihrer Lage erhalten. Ueber das Vorhandensein von Nerven und Lymphgefässen im Gewebe der Placenta müssen erst noch neue Untersuchungen angestellt werden.

Das Verhältniss, in welchem die Bestandtheile des menschlichen Eies zum Foetus stehen, ist sehr verschieden in den einzelnen Perioden der Schwangerschaft. Nach einer aus den Angaben der besten Schriftsteller gezogenen Berechnung übertrifft das Gewicht sämmtlicher Hüllen das des Keims bis zum dritten Monat, nach dieser Zeit aber tritt ein umgekehrtes Verhältniss ein, und der Foetus ist alsdann schwerer als alle seine Hüllen. Zur Zeit der Entbindung verhält sich die Nachgeburt zum Foetus in dieser Beziehung wie 1 : 8.

Zweiter Artikel.

Vom Eie der Pachydermen.

Die Hauptbestandtheile des Eies der Pachydermen sind, wie beim Menschen, Gefässe und Membranen.

Auf den ersten Blick scheint es, als wenn das Chorion allen, im Uterus enthaltenen Eiern, gemeinschaftlich zukäme, da die Enden der verschiedenen Chorien und Allantoiden unter einander verschlungen sind. Indess lassen sich alle einzelnen Eier durch gelinde Traktionen von einander trennen. Das Chorion, die äusserste Membran, ist undurchsichtig, ziemlich dick und von dunkelrother Farbe, wenn die Umbilikalgefässe, welche sie aufnimmt, mit Blut gefüllt sind. Seine äussere Fläche, welche an der innern Fläche des Uterus anliegt, ist runzlich, rauh anzufühlen und mit einer weisslichen, mehlartig aussehenden Materie bestrichen und mit einer Menge kleiner Scheiben besetzt. Die innere Fläche bedeckt die Allantois fast in deren ganzer Ausdehnung, so wie das Amnion und das Nabelbläschen. Eine klebrige, leimartige Masse, die den sogenannten falschen Wässern

entspricht, befindet sich zwischen diesen Membranen, die sich deshalb auch leichter von einander trennen lassen. In der Mitte des Eies ist das Chorion dicker als an dessen Enden, indem es an diesen in eben dem Maasse dünner wird, als die Menge der kleinen Scheiben abnimmt. Das Gewebe des Chorions ist schwammig und leicht zerreissbar und ihrer Porosität wegen kann man diese Membran nicht mit Luft aufblasen.

Das Amnion ist eine membranöse, weisse, durchsichtige Tasche, deren äussere Fläche mit dem Nabelbläschen, der Allantois und dem Chorion in Verbindung steht und deren Wandungen von innen durch den Liquor Amnii, in welchem der Foetus schwimmt, ausgedehnt werden. Trotz ihrer Dünnheit, kann man diese Membran in zwei Blätter trennen.

Das Nabelbläschen, welches konstant am Ende des Nabelstranges gelegen ist, hat gegen den Bauch des Foetus eine perpendikuläre Richtung und zu Anfang der Trächtigkeit eine gelbliche Farbe. Seine äussere Fläche ist runzlig und faltig und gränzt an die Allantois und das Amnion. Aus ihm entspringt erstens ein hohler, fadenförmiger Stiel, der sich injiziren lässt und in Gestalt eines Hagelkorns (*Chalaza*) sich an das Chorion befestigt, und ausserdem ein anderer ebenfalls hohler Stiel, der sich mit den Bestandtheilen des Nabelstranges fortsetzt und in den Darmkanal des Foetus übergeht. Die innere Fläche des Nabelbläschens ist runzlig und körnig und von Farbe gelblich. Diess Bläschen lässt sich aufblasen und hat alsdann die Grösse einer Haselnuss. Fängt es an zu verkümmern, so wird es weisslich oder endigt sich mit einem schwärzlichen zwei- oder dreilappigen Knötchen.

Die Allantois ist eine cylindrische, weisse, durchscheinende Membran, deren Durchsichtigkeit indess oft durch die Kapillargefässnetze leicht getrübt wird, welche auf ihrer Oberfläche verlaufen, um sich zum Chorion zu begeben. Mit den beiden Enden des membranösen Cylinders, welchen sie bildet, durchbohrt sie das Chorion und endigt sich hier mit zwei Anhängen oder blinden Säcken, von der Grösse eines Hühnereies.

Ihre äussere Fläche wird in ihrer ganzen Ausdehnung vom Chorion bedeckt und stösst seitlich an das Amnion und das Nabelbläschen. Ihre innere Fläche ist glatt und eben und bildet eine Höhle, die mit drei Oeffnungen versehen ist, von denen

zwei die seitlich gelegen sind, da, wo die Allantois in ihre beiden Anhänge übergeht, mit diesen letzern kommuniziren. Diese Orificien sind eng und zusammengeschnürt und gleichen der runden, faltigen Oeffnung einer Geldbörse. Das dritte Orificium ist die Mündung des Urachus, die sich bald als eine weite Oeffnung, bald als eine einfache klappenartige Spalte, die einige Aehnlichkeit mit der Endigung der Ureteren an der Harnblase hat, darstellt.

Bei den Dickhäutern (z. B. den Schweinen) findet sich auch schon ein Umstand, der einiges Licht über die Bestimmung der Allantois zu verbreiten vermag. Diese Tasche enthält hier nämlich eine gelbliche, mehr oder weniger trübe, exkrementitielle, doch nicht urinös riechende Flüssigkeit, die mit Leichtigkeit durch den Urachus aus der Allantois in die Harnblase, und umgekehrt, übergeht. Auch lässt sich injizirte Flüssigkeit oder Luft aus der Harnblase in die Allantois und aus dieser in jene treiben. In der Substanz der Wände der Allantois befinden sich keine Gefässe, doch lassen diese Wände sich in mehrere Blätter zerlegen.

Nabelstrang. Dieser ist hier, wie überhaupt bei allen Säugethieren vorhanden. Seine Länge und Dicke variiren sehr. Das Chorion bildet keine Scheide um die Gefässe desselben und ebenso findet in dem Uebergange der Eihäute in die Bauchwandungen eine Modifikation Statt. Das Amnion setzt sich zwar noch in die Epidermis und die Cutis fort, indess finden sich drei subamniotische Zellgewebeschichten, von denen die eine der *Fascia superficialis*, die andere der Aponeurose der Bauchmuskeln und die dritte dem Peritonaeum entspricht. Der Ursprung und Verlauf der übrigen Bestandtheile des Nabelstranges ist wie im menschlichen Eie.

Mehrfache Placenta. Die Endverzweigungen der Umbilikalgefässe sind hier nicht auf eine bestimmte Stelle beschränkt, sondern breiten sich nach allen Richtungen hin aus und durchbohren das Chorion in Form kleiner Flocken, welche im Mittelpunkte von kleinen weissen Scheiben liegen, deren Zahl ausserordentlich gross ist, die aber oft zu Anfang der Schwangerschaft nicht deutlich zu bemerken sind. Sie bilden eine von den Varietäten der mehrfachen Placentae. Auf der Schleimhaut des

Uterus bemerkt man ebenfalls kleine weissliche Platten, welche jenen kleinen Scheiben entsprechen. Sie lassen sich leicht vom Chorion trennen und sind die *Placentae uterinae.*

Dritter Artikel.

Vom Eie der Wiederkäuer.

Das Ei der Wiederkäuer ist, sowohl was die allgemeine Anordnung der Membranen, als was die Vertheilung, den Ursprung und den Verlauf der *Vasa umbilicalia* und *Vasa omphalomeseraica* betrifft, auf ähnliche Art gebildet, als das der Pachydermen und es findet fast nur einige Verschiedenheit in der Textur des Chorions Statt.

Bei den Schaafen und Kühen ist die ganze Oberfläche des undurchsichtigen, schlüpfrigen, nicht glänzenden Chorions mit flockigen Büscheln bedeckt, welche kleine elliptische, und je nach den Arten und den Perioden der Trächtigkeit mehr oder weniger breite Massen bilden. Im Verlaufe der Trächtigkeit verlängern sich diese Flocken und dringen in ihnen entsprechende kleine Höhlen der Gebärmutter ein. Alle übrigen Stellen des Chorions, welche nicht mit diesen Platten bedeckt sind, erscheinen runzlich, streifig, von Farbe weisslich und haben einen weissen, wie feuchtes Mehl aussehenden Ueberzug.

Das Amnion ist eine dünne, durchsichtige Membran, welche den Foetus und den Liquor amnii enthält, in welchem letztern einzelne Flocken einer eigenthümlichen Materie schwimmen. Bei den Schaafen ist die innere Fläche des Amnions ganz mit körnigen, rauhanzufühlenden Vorsprüngen besetzt.

Das Nabelbläschen kommt in seiner Lage, Grösse, Form und Farbe mit dem der Pachydermen überein und lässt an mehreren Präparaten sehr deutlich den zum Dünndarm verlaufenden Stiel erkennen.

Die Allantois der Schaafe und Kühe unterscheidet sich

nur dadurch, dass ihre Enden nicht mit einem blindsackartigen Anhange versehen sind.

Von der Placenta. Die Flocken des Chorions vereinigen sich zu kleinen elliptischen oder runden Bündeln oder Platten, welche mehr oder weniger stark auf der Oberfläche des Eies hervorspringen und die Kotyledonen oder mehrfachen Placenten darstellen. Diese Endigungen der Umbilikalgefässe dringen in, mit Vertiefungen oder Höhlen versehene Massen, ein, welche auf ähnliche Art, als die Platten des Chorions, auf der ganzen Oberfläche der Gebärmutterschleimhaut verbreitet sind. Die Dicke und Breite dieser Massen, welche Uterinkotyledonen genannt werden, ist verschieden. Die Zotten des Chorions sind in diese Vertiefungen sehr locker eingefügt und es lässt sich diese Verbindung, die mehr ein Aneinanderliegen zu sein scheint, schon durch das leiseste Anziehen trennen. Auch fliesst bei der Loslösung der Zotten kein Blut, sondern eine weissliche, milchartige Flüssigkeit aus.

Vierter Artikel.

Vom Eie der Raubthiere.

Das Chorion, welches hier mit einem dicken schleimigen Ueberzuge bedeckt ist, der bei den Hunden grünlich und bei den Katzen gelblich oder milchartig aussieht hat eine eiförmige Gestalt, ist ohne Glanz, undurchsichtig und umhüllt das ganze Ei und den Foetus. Wird der Ueberzug von der äussern Fläche des Chorions entfernt, so erscheint dieses dünn und so durchsichtig, dass man den Foetus und das Nabelbläschen durch dasselbe erkennen kann. Seine äussere Fläche wird von einem aus Gefässen gebildeten, aber fleischartig aussehenden Gürtel in zwei, ungefähr gleiche Hälften getheilt. Die innere Fläche hängt mittelst kleiner Verlängerungen mit der Allantois zusammen, ausgenommen an dem Ende des Nabelstranges, wo ein Bläschen sie trennt. Bläst man das Chorion mit Luft auf, so verdoppelt sich

sein Umfang und zugleich gewinnt es, wegen seiner Anheftung an die Allantois, ein netzförmiges Ansehen.

Vom Amnion. Diese Membran hat dieselbe Struktur und dieselbe Bestimmung als in andern Arten von Eiern, doch eine verschiedene Lage, denn sie steht wegen ihrer tiefen Einstülpung in die Allantois nicht mit dem Chorion in Verbindung.

Wird das Chorion aufgeblasen und auf diese Weise durchsichtig gemacht, so bemerkt man durch diese Membran hindurch eine röthliche Linie, die einem zusammengefalteten, in der Mittellinie des Foetus gelegenen Schlauche gleicht; es ist diess das Nabelbläschen, welches hier eine dreieckige Gestalt hat, und in dem Allantoidzwischenraume des Nabelstranges liegend, bis zu Ende der Schwangerschaft sehr entwickelt bleibt, eine gelbliche Flüssigkeit enthält und zwei Fortsätze (*chalazae*) zum Chorion und einen Stiel zum Darmkanal schickt. Sie nimmt die hier sehr entwickelten *Vasa omphalo-meseraica* auf.

Die Allantois, ist eine feine, glatte, durchsichtige Membran, welche das Amnion mit einem doppelten Blatte umschliesst, und durch den Urachus mit der Harnblase in Verbindung steht. Ihre Höhle ist sehr geräumig und enthält eine seröse Flüssigkeit. Durch Aufblasen lässt sich diese Membran in einen grossen, eiförmigen Sack verwandeln.

Die Gefässe und Membranen des Nabelstranges unterscheiden sich nicht von denen der Pachydermen und Wiederkäuer. Die *Vasa omphalo-meseraica* sind, wie bereits bemerkt, sehr entwickelt.

Die Placenta ist jener fleischartige Gürtel, welcher die äussere Oberfläche des Chorions in zwei Hälften theilt. Er ist dick und wird von den Endverzweigungen der Umbilikalgefässe gebildet, welche Anfangs einen kreisförmigen Ueberzug von Chorialzotten bilden. Diese Placenta ist auf der Foetalfläche glatt, auf der dem Uterus zugekehrten Seite rauh und mit Gefässen bedeckt, durch welche die Verbindung mit dem Uterus hergestellt wird. Auf letzteren findet man einen Gefässgürtel, welcher die Uterinplacenta ist.

Fünfter Artikel.

Vom Eie der Nager.

Das Chorion ist eine sehr dünne, nicht glänzende Membran, welche von allen Bestandtheilen des Eies am meisten nach aussen gelegen ist und unmittelbar an das Nabelbläschen stösst. Zu Ende der Trächtigkeit verwandelt sie sich in ein sehr leicht zerreibbares, undurchsichtiges Gewebe, welches sich nicht aufblasen lässt.

Das Amnion, die innerste Haut, ist ausserordentlich fein, vom Nabelbläschen bedeckt und berührt nirgend das Chorion. Seine Bestimmung ist ganz dieselbe, wie in andern Eiern.

Das Nabelbläschen ist bei den Nagern sehr entwickelt und umhüllt mit einem doppelten membranösen, ein doppeltes Gewölbe bildenden Blatt das Amnion, den Foetus und dieAllantois. Bläst man es durch Luft auf, so werden die beiden Platten, aus denen es besteht, von einander getrennt und zugleich bemerkt man deutlich den Stiel und die *Vasa omphalo-meseraica.* Vergleicht man das Ei der Nager mit dem der Raubthiere, so findet man, dass das gegenseitige Verhältniss der Membranen sich ganz geändert hat, denn das Nabelbläschen ist an die Stelle der Allantois der Raubthiere getreten. Es hat diese Orts-Veränderung grosse Verwirrungen in der Ovologie erzeugt; wenn man indess bedenkt, dass in den einzelnen Thierklassen die wesentlichen Charaktere der Körpertheile nicht nach deren Form, Lage oder Umfang, sondern einzig und allein nach deren physiologischer Bedeutung festgestellt werden können, so wird man auch leicht das Nabelbläschen, wie überhaupt jedes andere Organ zu erkennen im Stande sein, in welcher Verhüllung die Natur uns dasselbe auch vorführt. Das Vorhandensein der *Vasa omphalo-meseraica* in diesem Bläschen, so wie des Stiels desselben werden nämlich alle Zweifel heben und jeden Irrthum vermeiden lassen.

Die Allantois liegt am Ende des Nabelstranges, an der Stelle, wo sonst das Nabelbläschen liegt, ist halbrundlich und steht durch den Urachus mit der Harnblase in Verbindung. Sie ist äusserst dünn und zugleich glatt und durchsichtig.

Der Nabelstrang verhält sich wie bei den Pachydermen.

Die Placenta ist eine vaskulös-spongiöse, auf der Oberfläche des Chorions hervorragende, aus zwei Lappen bestehende Masse, welche auf der Foetalfläche glatt und auf der Uterinfläche rauh erscheint. Die Utero-Placentargefässe sind sehr dick und lassen, wenn sie zerrissen werden, viel Blut ausfliessen. Auf der inneren Fläche des Uterus bemerkt man eine ebenfalls doppelte Hervorragung, welche die Uterinplacenta bildet.

Iede Säugethierspezies hat, wie sich aus dieser Darstellung ergiebt, ihr eigenthümlich gebildetes Ei und auf dieser Verschiedenheit in der Form, Lage u. s. w. der Membranen und der Placenta beruhen wahrscheinlich auch die ursprünglichen Bildungsverschiedenheiten der Thiere.

Vierte Abtheilung.

Allgemeine Betrachtungen über das Ei der Eierleger.

Untersuchungen über das Ei der Eierleger sind schon im Alterthume angestellt worden. Das hohe Interesse, welches die Betrachtung der ersten Thierkeime darbietet und die Leichtigkeit, mit der man sich diese Eier zur Untersuchung verschaffen kann, erklären es, dass wir so schnell Kenntnisse über die Entwickelung der Eierleger erlangt haben. Zu denen, welche diess Studium mit besonderem Eifer betrieben haben, gehören vor Allem: Aristoteles, Coyter, Fabricius ab Aquapendente, Haller, Wolf, Spallanzani, Tiedemann, Pander, Dutrochet u. A. m.

Aristoteles erkannte zuerst in dem bebrüteten Hühnerei die Dotterhaut, das Amnion, die Schaalenhaut und, bis zu einem gewissen Grade, die Allantois. Nach dem Wiederaufleben der Wissenschaften hatte Fabricius ab Aquapendente ziemlich richtige Ansichten von letzterer Membran; er sagt, dass das Eiweiss des nicht bebrüteten Eies nicht mit Membranen bedeckt sei, dass sich aber unter dem Einflusse des Brütens eine doppelte Membran zur Aufnahme der Umbilikalgefässe entwickele. Bei seinen geschickten Untersuchungen fand er, dass im Ovarium das Ei nur aus dem Dotter besteht und dass die übrigen Bestandtheile erst in den Wegen, die das Ei zu durchlaufen hat, zu demselben hinzutreten. Stenon sah am vierten Tage der

Bebrütung ein Bläschen sich bilden, welches Anfangs nicht vorhanden gewesen war, und welches am sechsten Tage an Umfang zugenommen hatte. Needham und Malpighi verwechselten dieses in ihren Beschreibungen mit dem Chorion. Blumenbach, Dutrochet und Andere haben später unsere Kenntnisse über die einzelnen Bestandtheile des Eies vervollständigt.

Vergleichungen des Eies der Eierleger mit dem der lebendiggebärenden Thiere sind mit mehr oder weniger Glück von Harvey, Haller, Wolf, Blumenbach, Sömmering, Oken und Andern unternommen worden. Besonders aber hat Cuvier diese allgemeine und vergleichende Naturgeschichte des Eies herrlich dargestellt, alle ursprünglichen Modifikationen in der Bildung desselben durch alle Thierklassen verfolgt, und uns, so zu sagen, den Schlüssel zu allen Veränderungen in dessen Form, Umfang, Lage und Struktur gegeben.

Wenn das Nabelbläschen bei den lebendiggebärenden Thieren nur wenig entwickelt zu sein brauchte, da der Foetus grösstentheils seine Nahrung aus den Säften der Mutter zieht, so musste der Dotter bei den Eierlegern bei weitem grösser sein, indem er bei diesen, während der ganzen Zeit der Bebrütung zur Ernährung dienen soll. Die Utero-Placentargefässe wurden bei den Eierlegern überflüssig, da das Ei nicht in den Organen der Mutter Wurzel schlägt, und deshalb gehen auch die Umbilikalgefässe nicht mehr durch das Chorion hindurch. Und wenn endlich die Allantois bei allen, mit Lungenathmung versehenen Thierspezies sich findet, so hat diess darin seinen Grund, dass der Foetus immer einen Behälter für seine Exkremente braucht. Auch nimmt diese Membran bei manchen Eierlegern die Verzweigungen der Umbilikalgefässe, zur Vermehrung der Berührungspunkte mit dem Sauerstoffe auf. Die Allantois muss nothwendig ausser Thätigkeit treten, so wie die Lungen zu wirken anfangen und diess ist der Fall in der letzten Zeit der Bebrütung der Vögel. Fehlen muss sie aber da, wo Kiemen vorhanden sind, da diese Organe im Foetalzustande sowohl, als bei vollständig ausgebildeten Thieren zur Respiration dienen. Diese Vergleichungen, welche sich noch weiter verfolgen liessen, gewähren uns höchst interessante Resultate und verbreiten viel Licht über alle einzelnen Bestandtheile des Eies.

Bevor ich zur Beschreibung der verschiedenen Entwicke-

lungsstufen übergehe, welche das Ei zu durchlaufen hat, ehe ein lebendes Thier daraus hervorgeht, ist es indess nothwendig, einen Blick auf die Zusammensetzung des Eies selbst zu werfen, um bei den weiteren Untersuchungen von einem bekannten Punkte auszugehen.

Das Ei der Vögel entsteht durch Uebereinanderschichtung der einzelnen Bestandtheile, die sich allmählig zu einem Ganzen vereinigen, um vollständig gebildet aus den Zeugungstheilen hervorzutreten. Im Ovarium finden sich zweierlei Arten von Eiern; die einen nämlich sind sehr klein, blasenartig und enthalten eine weissliche Flüssigkeit. In dieser klaren, von einer doppelten Kapsel umgebenen Flüssigkeit, nimmt man ein Bläschen wahr, welches Keimbläschen (*Vesicula proligera*, *Vesicula animalis*, Purkinje'sches Bläschen (*Vésicule primaire*, *Vésicule animale*, ferner *Vesicule blastodermique*, *Blastoderma* nach Pander und Wolf, *Sphaera animalis* nach Andern) genannt wird; die andern Eier haben eine Farbe, die vom Hellgelben bis zum Dunkelgelben variirt und einen um so grössern Umfang, je stärker gefärbt sie sind. Färbung sowohl als Grösse deuten das Statt gehabte Phaenomen der Befruchtung an. Ein befruchtetes und im Eierstocke entwickeltes Ei besteht: 1) aus dem Dotter (*Vitellus*); 2) aus der sichtbar gewordenen *Cicatricula* oder dem Keimbläschen und 3) aus zwei umhüllenden Membranen. Die Ruptur der äussern, zum Gewebe des Eierstocks gehörigen Membran wird nöthig, damit das Ei sich löse; es fällt darauf, nur von der eignen Membran des Dotters umgeben, in den Eierleiter, geht langsam durch diesen Kanal hindurch und bekleidet sich hier nach und nach mit der Hagelhaut (*Membrana chalazifera*), mit dem Eiweiss (*Albumen*), der Schaalenhaut (*Membrana testacea*) und der Schaale (*Testa*).

So wird das Ei gelegt, welches wir nun einer neuen Untersuchung unterwerfen wollen. Was zuerst die Schaale betrifft, so geht die Zusammensetzung der, die Schaale (*testa*) bildenden Kalksalze durch eine Art von Krystallisationsprozess vor sich. Diese Kalkschicht ist nicht konstant vorhanden, denn Hühner z. B. legen Eier, die nicht mit einer solchen versehen sind, und, der in seinen Untersuchungen so genaue Vauquelin hat gefunden, dass wenn man ein Huhn mit Stoffen ernährt,

welche keine Kalksalze enthalten, die Eier ohne Schaale gelegt werden. Der Zweck dieses accessorischen Theils besteht darin, den Keim vor äussern schädlichen Einflüssen zu schützen. Die besondere und so äusserst mannigfache Färbung der Eierschaale der Eierleger rührt vielleicht vom Blut her, welches aus den Gefässen des Eierleiters austritt und sich mit den Kalksalzen verbindet oder bildet sich, was wahrscheinlicher ist, in Folge einer eigenthümlichen Sekretion. Die Schaalenhaut (*Membrana testacea*) oder das Chorion, welches unter der Schaale liegt, besteht aus zwei Hauptblättern, welche im Normalzustande am stumpfen Ende des Eies einen Zwischenraum zwischen sich lassen, der den Namen Luftsack führt. Das Eiweiss (*Albumen*) besteht aus zwei verschiedenen Flüssigkeiten, einer klaren, serösen; und einer andern, mehr gallertartigen, die sich aufblasen lässt. Der Dotter ist mit zwei Membranen versehen, von denen die äussere oder Hagelhaut (*Membrana chalazifera*), welche zum Dotter im Eierleiter hinzutritt, an zwei gerade gegenüberliegenden Stellen zwei kleine, spiralförmig gewundene Fortsätze abschickt, die Hagelkörner (*chalazae*) genannt werden. Ieder dieser kleinen Fortsätze geht durch das Eiweiss hindurch, um sich an die Schaalenhaut zu setzen und beide stehen auch mit einander durch eine kreisförmige Falte dieser letztern Membran, den Gürtel der Hagelkörner mit einander in Verbindung. Durch diese Kreislinie wird der Dotter in zwei ungleiche Halbkugeln getheilt, und auf der kleinsten von diesen befindet sich immer die *Cicatricula*. Die beiden Hagel, welche an den Enden des Eies gelegen sind, gestatten dem Dotter, sich um seine Axe zu drehen, so dass die kleine Halbkugel immer nach oben gewendet ist. Durch diese Einrichtung geschieht es, dass die Narbe während der Bebrütung sich fortdauernd in der Nähe des Luftsacks befindet. Diese Keimnarbe, welche unter der Hagelhaut und der zweiten oder eignen Haut des Dotters, der Dotterhaut (*cuticula vitelli*), liegt, ist das oben erwähnte Keimbläschen oder Purkinje'sche Bläschen*).

Die Verwandlung des Eies in den Foetus geht bei den Eierlegern durch eine Reihe allmähliger Entwickelungen vor sich,

---

*) Nach den deutschen Autoren ist diess Bläschen nur ein Theil des Keims oder Keimlagers *(stratum proligerum)*. Simon.

bei denen Einflüsse, welche in Beziehung auf die Mutter äussere genannt werden können, die Hauptrolle spielen. Eine mässige Wärme nämlich ist schon im Stande, den Keim vor unsern Augen zur Entwickelung zu bringen. Die Zeit, während welcher diess geschieht, heisst die Zeit der Bebrütung, die durchaus der Periode der Trächtigkeit entspricht.

Die Entwickelung des Embryo der Eierleger ist also nicht von der Mutter abhängig, sondern es reicht schon ein gewisser Wärmegrad hin, dem Eie eine neue Kraft mitzutheilen und jene physiologischen Wunder in demselben vor sich gehen zu lassen. Die Vögel geben selbst die zum Auskommen der Eier unentbehrliche Wärme her; man kann indess auch dadurch die Bebrütung ersetzen und die regelmässige Entwickelung der Organe des Foetus veranlassen, dass man die Eier einer künstlichen Wärme von + 32⁰ Réaumur, welche der natürlichen Wärme von + 38⁰ der Vögel gleich kommt, aussetzt. Diess künstliche Ausbrüten war schon im Altherthume bekannt, und namentlich machten die Aegypter eine ausgedehnte Anwendung davon, bei denen auch noch heutigen Tages in dem Dorfe Bermey, unweit Kairo, das Ausbrüten der Eier ohne Hülfe der Mutter ein bedeutender Industriezweig ist. Réaumur hat sich viel mit den künstlichen Ausbrütungen beschäftigt, um darüber wissenschaftlich etwas festzustellen. Er liess die Wärme auf tausend verschiedene Arten auf die Eier einwirken, regulirte die Temperatur nach dem Thermometer und bestimmte genau den zum Auskommen der Eier nöthigen Wärmegrad. Im Garten des Königs bedient man sich einer Brütmaschine von Weissblech, in welcher, nachdem die Eier hineingelegt worden, während der ganzen Brützeit eine immer gleiche Temperatur unterhalten wird. Wendet man diess Verfahren, das zuweilen zu Handelsspeculationen benutzt worden ist, mehr im Grossen an, so bringt man die Eier in Oefen und heizt dieselben auf die Art, dass der Wärmegrad darin immer derselbe bleibt.

Die zur Ausbrütung nöthige Zeit ist bei den einzelnen Spezies der Eierleger eben so verschieden als die Dauer der Trächtigkeit bei den Säugethieren. So brütet das Huhn 21 Tage, die Ente 31, die Gans 30, die Truthenne ebenfalls 30 u. s. w., welche Versuche sich leicht bei den Hausthieren machen lassen. Die zur Entwickelung des Eies vieler wilden Spezies erforder-

liche Zeit ist noch unbekannt. Das Ei der Vögel werden wir, da es am genauesten untersucht ist, bei unseren ferneren Betrachtungen als den Typus ansehen, um darnach die Modifikationen in den Eiern der andern eierlegenden Thiere zu bestimmen.

Erster Artikel.

Ausbrütung des Hühnereies.

Die Narbe ist die Basis aller allmähligen, unter dem Einflusse der Brütung vor sich gehenden Entwickelungen. Fabricius ab Aquapendente, der die Narbe zuerst entdeckte, glaubte, dass dieselbe von der Verbindung des befruchteten Eies mit dem Eierstocke herrührte und dass sie durch die Zerreissung eines kleinen Stiels entstände, ungefähr so, wie die Frucht vom Baume sich mit dem Stiele löst. Harvey erkannte aber diesen Irrthum und zeigte, dass an diesem bestimmten Punkte sich immer die ersten Spuren des Embryo wahrnehmen liessen. Die Narbe ist daher der wesentlichste Theil des Eies. Sie liegt auf der Oberfläche des Dotters, ist von den beiden Membranen desselben bedeckt und nähert sich während der Dauer der Bebrütung immer mehr dem Luftsacke, welche Fortbewegung durch zwei Ursachen begünstigt wird, nämlich durch die Lösung des Hagels von dem Luftsacke, so wie durch das Zurückweichen des Eiweisses nach dem spitzen Ende des Eies.

Die zahlreichen Veränderungen aller einzelnen Bestandtheile des Eies sind mit grosser Sorgfalt durch täglich und stündlich angestellte Untersuchungen von Wolf, Haller und Andern beobachtet worden. Die Ergebnisse sind folgende: Die Narbe des befruchteten und nicht befruchteten Eies bietet keine wahrnehmbaren Unterschiede dar. Erster Tag der Bebrütung — Der Dotter und das Eiweiss zeigen keine Veränderung. Die Narbe allein erscheint vergrössert, ihr Mittelpunkt ist herabge-

drückt und enthält eine weisse Flüssigkeit, so wie ein kleines kaum bemerkbares Filament. Wolkige, weissliche Kreise, Halones genannt, vergrössern die Fläche der Narbe. — Zweiter Tag der Bebrütung — Die deutlichern Halones bilden grosse Kreise, welche Flourens für die rudimentären Gefässe der Dotterhaut hält; die Narbe ist grösser; die beiden Blätter der Dotterhaut sind durch eine klare Flüssigkeit von einander getrennt, in der man deutlich die Umrisse des neuen Thieres wahrnimmt. Auf den nebligen Kreisen sieht man rothe Punkte. — Dritter Tag der Bebrütung — Ein schönes Gefässnetz, die *Figura venosa* der Alten, bedeckt die Halones, und dieses Gefässnetz ist von einem vollständigen rothen Kreise umgeben, den sie *Vena terminalis* nannten. Diese Gefässbildung entsteht durch die Entwickelung der *Vasa omphalo-meseraica*. Der Embryo stellt sich in Form eines halben Mondes dar, dessen Mitte ein hüpfendes Blutkügelchen enthält; es ist diess das Herz oder das *punctum saliens*. — Vierter Tag der Bebrütung — Der Foetus ist entwickelter; man bemerkt seinen Darmkanal, so wie die Allantois; die *Figura venosa* hat am Umfang zugenommen. Das eigentliche Amnion entwickelt sich u. s. w.

Die Hauptbestandtheile des Eies sind somit ausgebildet und wir haben nun die sichtbaren Theile, deren Vergrösserungen während der Bebrütung leicht wahrgenommen werden können, zu betrachten.

a. Von der Dotterhaut und dem Dotter (*Vitellus*)

Der Dotter ist schon vor der Befruchtung vorhanden und bildet jene voluminöse im Mittelpunkte befindliche Masse, welche sich in eben dem Verhältniss, als die Entwickelung des Keims der Eierleger fortschreitet, allmählig verkleinert. Leicht lässt sich erkennen, dass der Dotter mittelst eines Stiels in den Darmkanal übergeht, um zur Ernährung des Foetus zu dienen. Zur Zeit des Auskommens tritt ein Theil der Dotterhaut, so wie der Stiel in den Bauch des Foetus, um diesen noch zu ernähren. Der äussere Darm wird zum inneren, wie überhaupt der ganze Verdauungskanal. Bald ist dann alles absorbirt und es bleibt keine Spur des Dotters übrig. Das Eiweiss, welches fortdauernd nach dem spitzen Ende des Eies getrieben wird, durchdringt vermittelst Transsudation die Membranen des Dotters, ver-

mehrt die Flüssigkeit des letztern und dient ebenfalls zur Ernährung des Foetus. Der Luftsack oder der leere Raum am stumpfen Ende des Eies, der von der Schaalenhaut gebildet wird, deren Rolle eine passive ist, erscheint zur Zeit des Auskommens zehn Mal grösser als zu Anfang der Bebrütung. Die Schaale, welche immer nur als schützende Hülle dient, bleibt unverändert.

Während bei den Säugethieren der Foetus bei der Entbindung sich passiv verhält und der Uterus durch seine kräftigen Kontraktionen das Ei ausstösst, ist bei den Eierlegern das Junge beim Auskommen selbst thätig, indem es die Eierschaale durch wiederholte Schläge mit einem hornigen auf dem Schnabel sitzenden Haken zerbricht. Dieser Haken entsteht und wächst allein zu diesem Zwecke und fällt später als ein nur transitorisches Organ wieder ab.

Die Allantois erscheint unter dem Einflusse der Bebrütung als eine kleine Blase, die die Exkrete des Foetus aufzunehmen bestimmt ist. Am vierten Tage unterscheidet sie sich schon von den andern Membranen durch eine kleine gesonderte Anschwellung, welche am Bauche des Foetus gelegen ist; sie nimmt mit der fortschreitenden Bildung dann immer mehr an Umfang zu und umhüllt zuletzt alle Theile des Eies nach Art eines Chorions, weshalb sie auch mit dem Chorion verwechselt worden ist. Sie besteht aus zwei Blättern, von denen das äussere die vielfachen Verzweigungen der Umbilikalgefässe aufnimmt, und das innere, von Haller die mittlere Haut des Eies genannt, das Amnion und den Dotter bedeckt. Zwischen diesen beiden Blättern befindet sich eine Höhle, welche mit einer wässrigen, hellgelben Flüssigkeit gefüllt ist, die mittelst des Kanals des Urachus aus der Kloake kömmt.

Die Allantois hat offenbar eine Neigung, sich nach dem Luftsacke zu wenden, was darin seinen Grund hat, dass sie überdiess noch, wegen der, auf ihrer Oberfläche sich verzweigenden Umbilikalgefässe, als Placenta bei den Eierlegern fungirt. Der Foetus athmet indess schon vor der Bildung der Allantois und man kann daher fragen, wie diese Funktion zu jener Zeit vor sich gehe. Die Antwort hierauf ist, dass die Eierleger auf drei verschiedene Arten athmen. Zu Anfang der Bebrütung nämlich verändern die *Vasa omphalo-meseraica* oder die *Figura venosa* die Beschaffenheit des Bluts des Embryo. Am vierten

Tage wird ein Organ von einem andern, eine Ordnung von Gefässen von einer andern ersetzt, indem die Gefässe der Allantois die des Dotters in ihrem Geschäfte, die Respiration des Foetus zu vermitteln, ablösen. Wenn die Allantois unthätig wird, so fangen die Lungen des Foetus zu athmen an, und man hört diesen alsdann schreien. Die Luft dringt, um das Phänomen der Blutveränderung zu bewirken, durch die Poren der Schaale und man kann auch den Foetus in einen Zustand von Asphyxie versetzen, wenn man durch das Bestreichen mit einer fetten Substanz die Permeabilität der Schaale aufhebt und die Luft verhindert, Anfangs das Blut der *Vasa omphalo-meseraica*, später das der *Vasa umbilicalia*, und zuletzt das der Lungengefässe zu beleben.

Der Umstand, dass auf die angegebene Weise ein Organ an die Stelle des andern tritt, um die Veränderung des Bluts zu vermitteln, hat übrigens gar nichts Auffallendes, denn in dem ganzen Thierreiche sehen wir, dass die Natur sich der verschiedensten Mittel bedient, um die Respiration der Thiere vor sich gehen zu lassen. So besitzen die Säugethiere Lungen und die Fische Kiemen, während bei gewissen Thierspezies die ganze Hautoberfläche athmet und bei noch andern diese ausgedehnte Respiration von den innern Membranen ausgeführt wird, wie mehrere in Deutschland angestellte Untersuchungen beweisen. Und dieser Wechsel der Respirationsorgane findet sich selbst bei einem und demselben Thiere; denn die Froschlarve hat Kiemen und der ausgebildete Frosch Lungen; so dass also, wie gesagt, darin nichts Ungewöhnliches liegt, dass erst eine und dann eine andere Ordnung von Gefässen zu Respirationsgefässen dient.

Aus allem bisher Vorgetragenen ergiebt sich nun aber, dass das Ei der Vögel in seiner Bildung die grösste Aehnlichkeit mit dem der Säugethiere hat, denn in beiden finden wir das Chorion, das Amnion, die Allantois und das Nabelbläschen oder den Dotter; die Schaale entspricht der Decidua; die *Vasa umbilicalia* und *omphalo-meseraica* sind konstant in ihrer Vertheilung und Bestimmung; nur gehen bei den Eierlegern die *Vasa umbilicalia* nicht durch das Chorion oder die Schaalenhaut hindurch, um eine Placenta zu bilden, da ein solches Verbindungsorgan zwischen Foetus und Mutter bei den Eierlegern überflüssig war,

obwohl man strenge genommen in Beziehung auf ihre Funktion die letzten Verzweigungen der Umbilikalgefässe als eine Placenta ansehen könnte. Es besteht mithin im Allgemeinen eine vollkommene Analogie zwischen dem Eie der eierlegenden und lebendiggebärenden Thiere, und überhaupt gehen alle Unterschiede in der Bildung der Thiereier immer nur aus der Art hervor, auf welche die Ernährung und die Respiration des Foetus vermittelt wird.

Zweiter Artikel.

Vom Eie der Amphibien.

In Beziehung auf die Bildung des Eies theilt Flourens die Amphibien in zwei grosse Abtheilungen. Von diesen enthält die eine die Chelonier, Saurier und Ophidier, deren Eier denen der Vögel und Säugethiere gleichen; und die andere die Batrachier, deren Eier mit denen der Fische übereinkommen. Alle sogenannten kaltblütigen Thiere überlassen ihre Eier der Wärme desjenigen Mediums, in welches sie gelegt worden sind.

Chelonier. — Ueber das Ei der Schildkröte, dessen Entwickelungsgeschichte wenig gekannt war, hat Tiedemann interessante Untersuchungen angestellt. Die Ausbrütung des Vogeleies verbreitet auch Licht über die Entwickelung der jetzt zu betrachtenden Eier. Das Ei der Seeschildkröte hat eine kugelförmige Gestalt und besteht aus folgenden Bestandtheilen: 1) einer Kalkschaale; 2) einer Schaalenhaut, die man in zwei Platten trennen kann und die mit kleinen, schwarzen und grauen Punkten bedeckt ist, welche man selbst durch die Schaale hindurch wahrnimmt; 3) dem Eiweiss; 4) einem runden, im Mittelpunkte des Eiweiss gelegenen Dotter; 5) der Narbe; 6) der Allantois und 7) dem Amnion. Der Dotter lässt seine Flüssigkeit mittelst eines Stiels in den Darm übergehen, und tritt in den Bauch

des Foetus durch den Nabel, der nach vollendeter Bildung in der Mitte des Bauchschildes gelegen ist. Auch die Allantois verhält sich, wie bei den Vögeln.

Saurier. — Bei Iguana und den Eidechsen hat das Ei eine längliche, beim Krokodil eine kugelförmige und beim Gecko eine ovale Gestalt. Die Zahl der Eier ist zwischen dreissig und vierzig. Die äussere Hülle ist bald mit kalkigen Punkten besetzt, bald lederartig und sehr dick. Die Bestandtheile des Eies des Krokodils sind folgende: 1) eine sehr dichte lederartige Hülle; 2) dass Eiweiss, dessen Vorhandensein, wegen seiner kleinen Menge sogar in Zweifel gezogen worden ist; 3) der Dotter mit seiner Dotterhaut und seinem nach dem Darm gehenden Stiele; 4) die Allantois; 5) das Amnion; 6) die Kalkschaale. Der Dotter tritt, wie bei den Vögeln in den Bauch des Foetus und dient zu dessen Ernährung. Die Allantois steht mittelst der Kloake mit dem Urachus in Verbindung.

Ophidier. — Das Ei enthält gar kein Eiweiss mehr, z. B. Bestandtheile des Eies der Boa: 1) eine dicke, mit kleinen harten Punkten versehene Hülle bildet die Schaale; 2) der Dotter; 3) die Allantois; 4) das Amnion.

Das Ei gleicht in diesen drei Ordnungen der Amphibien völlig dem der Vögel; die *Vasa omphalo-meseraica* begeben sich immer nach dem Dotter und die *Vasa umbilicalia* nach der Allantois.

Batrachier. — Die eierlegenden Wirbelthiere, mit denen wir uns bis jetzt beschäftigt haben, athmen im Foetalzustande alle vermöge der Allantois. Die Kröte, der Frosch, der Salamander, die Tritonen und die Sirenen athmen aber die Luft im Wasser mittelst der Kiemen, besitzen keine Allantois und mithin auch keine Umbilikalgefässe. Die Verschiedenheit in der Art des Athmens bedingt mithin die Verschiedenheit in der Bildung des Eies. Das Ei dieser Thiere hat Spallanzani uns sehr gut kennen gelehrt.

Die Bestandtheile des Eies des Frosches sind: 1) eine gelatinöse Hülle, die im Eierleiter gebildet wird, mit dem Foetus nicht in genauerer Verbindung steht und die Eigenschaft besitzt, im Wasser anzuschwellen; 2) eine, aus einem doppelten Blatte

bestehende Dotterhaut, die Spallanzani kannte; 3) der Dotter, ein kleiner, eckiger, halb gelber, halb schwärzlicher Kern, der in der Mitte der gallertartigen Materie gelegen ist. Durch diese Materie werden die ausserordentlich zahlreichen Eier der Batrachier alle mit einader verbunden, so dass sie das Ansehn von eingemachten weissen Iohannisbeeren gewinnen; 4) das Amnion fehlt, damit die Kiemen im Wasser frei wirken können, wenn man nicht etwa eine Membran, deren die Froschlarve sich bald nach dem Auskriechen entledigt, als Amnion ansehen will.

Dritter Artikel.

Vom Eie der Fische.

Mit der Entwickelung des Eies der Fische hat sich schon Aristoteles beschäftigt. Im XVIII. Iahrhundert ward das Studium dieses Gegenstandes von Monro und Cavolini wieder aufgenommen und im XIX. Jahrhundert weiter fortgesetzt oder wohl gar beendigt von Home und besonders von Cuvier, der die allgemeinen Gesetze dafür feststellte. Alle Eier der Fische, deren Zahl so bedeutend ist, haben, ebenso wie die der Batrachier, dieselbe Grösse, weil sie, sämmtlich zu gleicher Zeit gelegt, auch alle einen gleichen Grad von Entwickelung haben mussten. Sie sind alle durch eine klebrige Materie mit einander verbunden, wodurch ihre Anheftung an Fukusarten und andere Seepflanzen erleichtert wird, zwischen welchen man sie in Gestalt von Fäden, Strängen, Haufen oder Netzen hängen sieht, über die das Männchen die befruchtende Saamenflüssigkeit ergiesst. Während das Vogeljunge nach vollendeter Entwickelung die Eierschaale mit dem Schnabel zerbricht, zerreisst das Fischjunge, um auszukriechen, seine Hüllen mit dem Schwanze. Bei den lebendiggebärenden Fischen (*Blennius*, *Anableps*) treffen wir jedoch besondere Umstände an, die wir alsbald angeben wollen.

Knochenfische — Das Ei besteht: 1) aus einer gemeinschaftlichen Hülle; d. h. dem Chorion oder der Schaalenhaut; 2) der aus zwei Blättern gebildeten Dotterhaut; 3) dem Dotter, mit seinem nach dem Darmkanale des Embryo verlaufenden Stiele. Das Vorhandensein der Kiemen zieht den Verlust der Allantois nach sich. Auch das Amnion fehlt; man müsste denn das äussere Blatt des Chorions für diese Membran ansehen, in welchem Falle das Amnion ausser dem Foetus, den Dotter und dessen Häute umhüllte und sich nicht in die Haut des Thieres fortsetzte. Diess Letztere thut dagegen das äussere Blatt der Dotterhaut, während das innere Blatt derselben in den Darm übergeht.

Knorpelfische — Sie zerfallen hinsichtlich der Art ihrer Zeugung ebenfalls in zwei Abtheilungen, nämlich in Eierleger und scheinbar Lebendiggebärende.

Rochen (Eierleger) — Die äussere Hülle des Eies wird von einer hornigen, dicken, sehr dichten, vierseitigen Membran gebildet, welche lange Anhänge an ihren Winkeln hat. Diese biegsamen Anhänge neigen sich an den Enden des Eies, die von einer schleimigen, beim Auskriechen leicht zu durchbrechenden Membran eingeschlossen sind, gegen einander. Im Chorion findet man ein, nur sparsam vorhandenes Eiweiss, den Dotter und den Embryo. Das Ei der Hayen ist ähnlich gebaut, die Anhänge der Schaale sind zusammengebogen. Die hornige Hülle wird aus dem Sekret einer Drüse gebildet, welche am untern Theile des Eierleiters liegt. Die Härte dieser Hülle war nothwendig, um das Zerschellen der dem Ungestüm der Meereswellen ausgesetzten Eier zu verhüten.

Squalus Carcharias (scheinbar Lebendiggebärende) — Die hornige Hülle verschwindet und wird durch eine sehr feine Membran ersetzt. Das Junge tritt lebendig mit dem Eie aus dem Leibe der Mutter, ungefähr wie das Junge der Säugethiere hervor. Die Entwickelung geht wie bei der Viper vor sich; das Chorion welkt nämlich früh, die Allantois ist vorhanden und entwickelt sich, um die Gefässe des Foetus mit denen des Ovidukts in Berührung zu bringen, ein Umstand, der zur Unterhaltung der Respirationsfunktion des Foetus unentbehrlich ist; der Dotter dient zur Ernährung des Keims.

Die Gesetze der Ovologie bei den Wirbelthieren lassen sich nun nach Flourens auf drei Hauptpunkte zurückführen, nämlich auf Vereinfachung: 1) in den Membranen; 2) im Nabelstrange und 3) in den Phaenomenen der Entwickelung.

Ueberblickt man nämlich im Allgemeinen die Art, nach welcher das Ei gebildet ist, so findet man, dass die vier Membranen, Chorion, Amnion, *Vesicula umbilicalis* und Allantois, konstant bis zu den Amphibien vorhanden sind. Bei allen Batrachiern, der letzten Ordnung der Amphibien, so wie bei allen Fischen fehlt die Allantois, was schon als ein erster Grad von Vereinfachung anzusehen ist. Die Kiemen sind nämlich hier beim Embryo auf dieselbe Art, wie bei ausgebildeten Thieren thätig, so dass ein stellvertretendes und transitorisches Organ, wie die Allantois, nicht erforderlich war. Damit aber die Kiemen frei ihre Funktion ausüben und die Luft im Wasser aufnehmen können, war es nöthig, dass der Gefässapparat der Kiemen vom Sauerstoffe durch keine Membran getrennt war, und deshalb fehlt bei den Batrachiern und Fischen das Amnion, welches jenen unentbehrlichen Kontakt hätte hindern können.

Was den Nabelstrang betrifft, der bei allen Säugethieren sich konstant vorfindet, so sieht man dessen einzelne Bestandtheile bei den Vögeln und den drei ersten Ordnungen der Amphibien schon von einander getrennt, während bei den Batrachiern und den Fischen die Umbilikalgefässe und der Urachus vollständig fehlen.

Auch die Vereinfachung der Phänomene der Evolution bietet viel Interesse dar. Die Evolution stellt nämlich das Ersetztwerden gewisser Organe durch andere dar, und diese Veränderungen in den Geschäften der Organe erklären uns die verschiedenen Arten der Respiration und Nutrition bei den Thieren. Das Säugethier mit einfacher Placenta athmet und ernährt sich durch einen spongiösen Kuchen von bestimmtem Umfange, welcher eine unmittelbare Kommunikation der Mutter mit dem Foetus herstellt; wogegen bei mehrfacher Placenta nur noch eine mittelbare Kommunikation der Mutter mit dem Foetus besteht. Bei den Vögeln und den meisten Amphibien übernimmt die Allantois das respiratorische Geschäft der Placenta;

und bei den Batrachiern und den Fischen fehlt sowohl die Placenta als die Allantois und die Kiemen reichen hin, das Blut des Foetus zu verändern. Die Nutrition geschieht bei den Vögeln, Amphibien und Fischen allein mittelst des Dotters, der sich bei den Säugethieren kaum entwickelt und schon früh wieder verschwindet. Auf diese Weise ersetzen sich die verschiedenen Organe bei der Entwickelung der Wirbelthiere.

Fünfte Abtheilung.

Ovologie der wirbellosen Thiere.

Cephalopoden — Die Mollusken legen Eier. Die Bestandtheile eines solchen Eies sind: 1) die mehr oder weniger dichte, lederartige Schaale; 2) das Chorion; 3) eine klare Flüssigkeit oder das Eiweiss; 4) ein klarer, heller Dotter. Das Ei von Octopus hat die Form einer Ellipse, deren eines Ende brustwarzenförmig abgerundet ist, und deren anderes einen mit einem Ringe versehenen Stiel hat. Dieser Ring dient bald dazu, die Eier an Fukusarten und andere Seepflanzen zu befestigen, bald dieselben in Form einer Weintraube mit einander zu vereinigen, weshalb der gemeine Mann ein solches Konvolut von Eiern auch Seetrauben nennt. Iedes Korn oder Ei besteht: 1) aus einer schwärzlichen sehr festen Hülle, die die Konsistenz und Elasticität des Kautschuk besitzt; 2) einem aus zwei Platten gebildeten Chorion; 3) einem in der Mitte des Chorion liegenden Dotter, der in einen, auch zu zwei Blätter theilbaren Sack, eingeschlossen ist. Das Amnion fehlt und die Kiemen vertreten die Stelle der Allantois. Was die Verbindung des Dotters betrifft, so drückt sich Aristoteles sehr unbestimmt aus, wenn er sagt: dass, während der Dotter beim Vogel am Bauche befestigt ist, er bei Octopus sich an den Kopf setzt. Cavolini schreibt in einem fast metaphorischen Style, dass der Dotter bei Octopus an dem Munde derselben hänge. Cuvier hat nun aber in einer schönen Arbeit gezeigt, dass der Dotter sich mit dem Oesophagus hinter

dem letzten Paar der Tentakeln verbindet. Es ist beachtenswerth, dass der Dotter immer in den Darmkanal mündet. — Die Entwickelung bei Loligo stimmt mit der bei Octopus überein.

Gasteropoden — Das Ei wird von folgenden Bestandtheilen gebildet: 1) von einer lederartigen oder kalkigen Hülle; 2) dem Chorion; 3) einer albuminösen Materie; 4) dem Dotter, der so genau mit dem Embryo verbunden ist, dass Carus glaubt, dass eine Umbildung des Dotters in den Keim Statt findet. Ist der Embryo gebildet, so gerathet derselbe in eine kreisförmige oder drehende Bewegung, mittelst welcher er zu allen Stellen des Dotters gelangt. Diese ohne Zweifel zur Erleichterung der Ernährung und besonders der Respiration eintretende Bewegung, entsteht nach dem eben angeführten Schriftsteller durch die Bewegungen des Respirationsorgans. Das Ei bei Bulimus hat die Grösse eines Rebhuhneies und ist mit einer Kalkschaale versehen.

A. Gliederthiere. — Bei der Spinne geht, nach den Beobachtungen von Herold, der Dotter mittelst der Dorsalfläche des Embryo in dessen Darmkanal über, und nach den Untersuchungen von Ratke findet bei den Krebsen und den Crustaceen überhaupt Dasselbe Statt. Diese veränderte Lage hängt von der Entwickelungsart des Centralnervensystems dieser Thiere ab. Das Ei des Krebses zeigt: 1) eine dichte Hülle oder Schaale; 2) ein in zwei Blätter theilbares Chorion; 3) das Eiweiss; 4) einen Dotter. Das Ei der Spinne ist auf dieselbe Art gebaut.

Das ausgedehnteste, merkwürdigste und vielleicht am genausten gekannte Feld der Ovologie ist die Entwickelung der Insekten, über die zuerst Swammerdam werthvolle Untersuchungen anstellte. Das Insekt mit drei Verwandlungsstufen, geht nach und nach aus dem Zustande der Larve oder Raupe in den der Nymphe oder Puppe und aus diesem in den des vollkommenen Insekts über. Die unvollkommene Verwandlung findet sich bei den Insekten, welche nur eine theilweise Metamorphose erleiden; so hat die Larve der Heuschrecke keine Flügel, während die Nymphe die Rudimente derselben zeigt, die dann bei dem ausgebildeten Insekt vollständige Flügel werden. Endlich giebt es noch Flügellose oder Insekten ohne Metamorphose. Im Ei dieser Klasse findet man: 1) eine äussere horn-

artige Hülle; 2) das Chorion; 3) den grünlichen oder weisslichen Dotter. Eiweiss ist nicht vorhanden.

Zoophyten und Infusorien. — Das Chorion und der Dotter sind die einzigen Bestandtheile des Eies, welche man auf dieser niedrigen Stufe des Thierreiches noch antrifft, und hier findet sich auch der mit den Armpolypen gegebene Uebergang vom Thierreiche zum Pflanzenreiche, indem hier die Fortpflanzung durch Sprossen oder durch Spaltung ihren Anfang nimmt.

Beschreibung des Eies der *Ovo-Vivipara* oder scheinbaren Lebendiggebärer, und Theorie über die Art ihrer Entwickelung.

Mitten in einer Gruppe von Eierlegern stossen wir plötzlich auf einzelne Thiere, welche das Ei sammt dem lebendigen Jungen zur Welt bringen. Zur Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung stellt Flourens, nach einer kurzen Wiederholung der Entwickelungsart in den verschiedenen Thierklassen, folgende Theorie auf. Alle Säugethiere sind, wie wir gesehen haben, lebendiggebärend, selbst auch die Marsupilia. Ueber die Monotremen sind allerdings noch einige Zweifel vorhanden. Die Vögel dagegen sind ohne Ausnahme Eierleger. Unter den Amphibien aber giebt es viele scheinbare Lebendiggebärer, wie unter den Ophidiern die Viper, die Blindschleiche u. s. w.; unter den Sauriern gewisse Eidechsen u. s. w.; unter den Batrachiern der Erdsalamander. Auch unter den Knochenfischen sind Anableps, Silurus, Blennius ebenfalls Ovo-Vivipara, gleichwie der Hay unter den Knorpelfischen. Unter den Mollusken ist die Paladina vivipara zu nennen, bei der, gleich wie bei den Blattläusen, eine einzige Befruchtung hinreicht, mehrere auf einander folgende Generationen zu erzeugen, ohne dass aber, wie Spallanzani glaubte, ein vollständiger Mangel an Befruchtung in diesen Parasyten vorhanden ist. Auch unter den Insekten giebt es *Ovo-Vivipara* wie *Musca carnaria*, *Musca fera* u. s. w.

Welches sind nun aber die Bedingungen, die einem Thiere, mitten in einem Genus, einer Familie, einer Ordnung von Eierlegern, lebendige Junge zu Tage zu fördern, gestatten oder nothwendig machen? Untersucht man mit Aufmerksamkeit die Bildung der Eier im Allgemeinen, so findet man bei den Eierle-

gern eine dichte, feste Hülle, welche den Keim und dessen Anhänge vor äussern schädlichen Einflüssen zu schützen vermag. Zugleich verhindert diese Schaale auch in dem Maasse, als sie sich mehr und mehr ausbildet, jedes innigere Wechselverhältniss zwischen Foetus und Mutter. Das Ei der lebendiggebärenden Thiere dagegen ist äusserlich mit höchst feinen Membranen überzogen, und dadurch kann das eigene Gefässsystem des Foetus Behufs der Ernährung und Respiration mit den Gefässen der Mutter in Kommunikation kommen. Damit nun ein eierlegendes Thier ein lebendiggebärendes werde, ist es daher unumgänglich nöthig, dass dessen Schaale verschwinde und durch eine feine Membran ersetzt werde, die mit Gefässausbreitungen zum unmittelbaren Kontakte zwischen den Gefässen des Uterus und des Embryo versehen ist. Und in der That exfoliirt sich bei der Viper, wahrscheinlich auch bei Coluber, im Falle diese nämlich auch zu den Lebendiggebärenden gehört, ferner bei gewissen Eidechsen, bei Blennius, Squalus Carcharias u. s. w. während des langsamen Durchganges des Eies durch den Eierleiter dieser Thiere zu einer bestimmten Zeit, das Chorion auf eine mehr oder weniger unmerkliche Weise und die, von den Umbilikalgefässen ausgekleidete Allantois stellt eine unmittelbare und sehr innige Verbindung zwischen den Gefässen des Eierleiters und denen des Embryo her. Durch diesen Mechanismus geht also die Entwickelung der anscheinend lebendiggebärenden Thiere vor sich.

Dritter Theil.

Embryologie.

Das Keimbläschen, jene Anfangs so kleine Sphäre des Thierindividuums, die gleichsam auf einen bestimmten Punkt des Eies verwiesen ist, bekömmt plötzlich unter dem Einflusse der Befruchtung einen kräftigen, geheimen, uns unbekannten Anstoss, der im Stande ist, die ersten Umrisse des Keims zu entwickeln und sichtbar zu machen, des Keims, der bald alle Bestandtheile des Eies theils in sich aufnehmen, theils beherrschen soll! Diese ersten Spuren der Entwickelung sind indess so zart, dass selbst das, mit dem besten Mikroskope bewaffnete Auge nicht die gewaltigen Veränderungen zu entdecken vermag, welche das Ei im Ovarium durch die Befruchtung erfährt. Der Keim ist indess vorhanden — und eine Menge von Thatsachen beweisen, dass er ursprünglich in diesem Organe erscheint. Denn im Ovarium findet man das Ei der höhern Thiere, und das Ei enthält den Keim. Im Ovarium trifft man das Wolf'sche Keimbläschen oder Purkinje'sche Bläschen an und dieses Bläschen ist der normale Sitz des Embryo. Im Ovarium entwickelt sich immer der Foetus von Anableps und Silurus. Aus dem Ovarium endlich treten in langen Zwischenräumen bei der nur einmal vom Hahne getretenen Henne eine Menge von Eiern hervor, welche sämmtlich befruchtet sind und sämmtlich durch die Bebrütung Hühnchen aus sich hervorgehen lassen können. Trotz der Kühnheit der Hypothesenmacher, giebt es nun aber doch keinen, welcher kühn genug wäre zu behaupten, dass die Wärme allein

den Keim bildet. Von zwei Dingen muss indess eins Statt finden, entweder praeexistirt der Embryo mit dem Ei oder er bildet sich unter dem Einflusse der Befruchtung. Diejenigen aber, die, um die Uranfänge lebender Geschöpfe zu ergründen, dazu das gelegte und bebrütete Ei nehmen, sind gewiss auf ganz falschem Wege. Denn im Ovarium und in diesem allein, muss man den Uebergang der formlosen Materie in den beseelten, lebendigen Keim zu erforschen suchen. Später sieht man nur die allmählige Entwickelung des Embryo vor sich gehen. Die Aufgabe der Embryologie besteht bis jetzt darin, die verschiedenen Entwicklungsstufen des Foetus in der Gebärmutter oder während der Bebrütung, von den ersten Umrissen an bis zu der vollständigen Bildung der Organe desselben zu verfolgen. Diese Trennung des Studiums der Ovologie (oder besser Oologie) von dem der Embryologie ist indess nur eine wissenschaftliche und ganz künstliche Scheidung, die aber doch in so fern von Nutzen ist, als man dadurch das Ei und den Keim besser kennen lernt. Nach Flourens umfasst die Embryologie, im engeren Sinne, die allmählige Entwickelung des Keims in dessen Totalität und das in gewisser Ordnung vor sich gehende Erscheinen aller einzelnen Theile desselben, während die Organogenie oder Organogenesis, sich mit jedem einzelnen Gewebe und jedem besondern Organe, von dem Augenblicke des Erscheinens derselben bis zu deren vollständiger Evolution beschäftigt. Dieser zweite Zweig ist sehr wichtig, indem er uns eine Vergleichung zwischen der Entwickelung der Organe und der Funktionen giebt, und für ein Individuum das thut, was durch die vergleichende Anatomie für alle Thiere geschieht; denn er erklärt die grössere Vollständigkeit oder Zusammengesetztheit der Funktionen durch die stärkere Entwickelung des Organismus und vergleicht ausserdem die Zustände der einzelnen Organe in den verschiedenen Altern mit einander. Die Organogenesis hat schon wichtige Entdeckungen in Beziehung auf das Herz, das Gehirn und das Knochensystem aufzuweisen.

Die Thatsachen in der Embryologie, welche aller Theorie vorausgehen müssen, kann man theilen: 1) in die Bildung des Keims im Normalzustande; 2) in die des Keims im abnormen Zustande und 3) in die des gemischten Keims oder Bastards.

Ueber den Uranfang des Erscheinens des Foetus ist man

noch heute, wegen der Schwierigkeit zu bestimmen, ob der Akt der Begattung von Erfolg gewesen sei, im Dunkeln.

Beim Menschen weiss man weder über den Tag, an welchem der Keim sich zu bilden anfängt, noch über dessen ursprünglichen Umfang, noch über dessen Entwickelungsweise etwas Gewisses, und man muss fortdauernd mittelst den, bei den Eierlegern gewonnenen Resultaten sich Licht über die Bildungsweise der Organe der lebendiggebärenden Thiere verschaffen. Trotz dieser Schwierigkeiten ist es indess doch gelungen, die ersten Bildungsanfänge zu beobachten und mit groben Zügen, die Hauptphänomene der Entwickelung des Embryo zu entwerfen.

Ist der Foetus gebildet, so werden von demselben auch sogleich zwei zu seiner Fortdauer unentbehrliche Funktionen ausgeübt, einmal nämlich die Assimilation nährender Bestandtheile, und zweitens die kontraktilen Bewegungen des Herzens, so wie die peristaltischen oder wurmförmigen des Darmkanals, Funktionen, die der Foetus für sich, ohne speziellere Mitwirkung der Mutter vollführt, und die dessen eigenes Leben ausmachen, denn das Leben ist nur die Gesammtheit der dasselbe bedingenden Funktionen, und alle Organe des Foetus sind auf diese Weise thätig und bereiten sich gleichsam zu der grösseren Wirksamkeit vor, die sie nach der Geburt haben sollen. Die äussern Funktionen, welche bei den Lebendiggebärenden unter der Herrschaft der Mutter stehen, sind Aufnehmen und Ausscheiden der zur Ernährung und Respiration dienenden Bestandtheile, die, da der Foetus mit der äussern Welt in keiner Verbindung steht, diesem durch die Mutter oder seine Anhänge (das Ei) oder auf diesen beiden Wegen zugleich zugeführt werden müssen.

Nirgend ist das von der Mutter unabhängige Vonstattengehn der Zirkulations-, Nutritions- und Respirationsfunktionen deutlicher ausgesprochen, als bei den Eierlegern. Bei diesen nämlich dient ein eignes, von der Mutter getrenntes Gefässsystem dazu, dem Embryo den Sauerstoff zuzuführen und die Respiration zu unterhalten. Der Foetus der lebendiggebärenden Thiere dagegen steht unter der Herrschaft der Mutter und zieht fortdauernd aus dem Uterus die zur Bildung seiner Organe nöthigen Stoffe. Die Funktion, welche diese Verbindung zwischen Mutter und Foetus vermittelt ist die Zirkulation, welche letzterem die zur Ernährung und Unterhaltung der Respiration nöthigen Materialien zuführt.

Die Zirkulation des Foetus ist dreifacher Art, nämlich allgemeine, Lungen- und Utero-Plazentarzirkulation. Die allgemeine und die Lungenzirkulation, die auch beim Erwachsenen vorhanden sind, gehen beide bei diesem gleich kräftig von Statten; beim Foetus hingegen ist die Lungenzirkulation beschränkt und wird erst mit der Geburt vollständig. Die dritte Art, die Utero-Placentarzirkulation kommt dem Foetus eigenthümlich zu und verschwindet im Augenblicke der Geburt, um ihr Geschäft der Lungenzirkulation zu übertragen, welche in jenem Augenblicke sich sofort völlig entwickelt. Es ist dies die neue Theorie, welche Flourens über diesen Gegenstand aufgestellt hat.

Vor Harvey hatten Cesalpinus und Michael Servetus sich durch ihre Untersuchungen schon eine, wenn auch noch unvollständige Einsicht in die Zirkulation verschafft und Fabricius ab Aquapendente hatte beobachtet, dass die Venen mit Klappen in der Richtung des Herzens versehen sind; Niemand hatte jedoch noch den Weg bestimmt, welchen das Blut durch den ganzen Organismus nimmt, um zu dem Zentral- und Abgangspunkte, dem Herzen, zurückzukommen. Zu den Zeiten Harveys bemühten sich die Physiologen darzuthun, dass der Kreislauf der Mutter, von dem des Foetus getrennt sei, und Riolan stellte eine Menge von Versuchen an, um sich Gewissheit über die Herzkontraktionen des Foetus vor der Geburt zu verschaffen und zu ergründen, ob derselbe ein eigenes, unabhängiges Thätigkeitsprincip besitze, welches mit Aussicht auf Erfolg die Operation des Kaiserschnittes vorzunehmen gestatte. Er erklärte, dass diese Unabhängigkeit vorhanden sei und sprach sich zu Gunsten der Operation aus, die den eigentlichen Gegenstand seiner Untersuchungen ausmachte.

Später hat man bald behauptet, dass die Zirkulation der Mutter gänzlich von der des Foetus getrennt sei, bald dass beide mit einander in Verbindung ständen. Nach Flourens ist nun zwar der Kreislauf des Foetus vermöge des ihn bedingenden Princips sowohl, als auch in seiner Gesammtheit von dem der Mutter getrennt, nichts desto weniger aber findet doch einige Kommunikation zwischen der Zirkulation beider Statt. Es geht nämlich nicht, wie einige Schriftsteller angenommen haben, alles Blut des Foetus zur Mutter über, und es verbinden sich auch diese beiden Blutarten nicht in Masse, sondern es vereinigt sich

nur ein Theil des Bluts des Foetus mit einem andern, von dem der Mutter, und dieser Theil ist es, der die Utero-Placentarzirkulation ausmacht.

Die Zirkulation des Foetus ist also, wie gesagt, nicht vollständig von der der Mutter getrennt; beide verschmelzen sogar mit einander beim Menschen und allen mit einer einfachen Placenta versehenen Säugethieren, indess nur durch einen Theil ihrer Totalmasse, wie eine flüchtige Beschreibung der Blutbewegung diess deutlich darthun wird. Die Utero-Placentargefässe sind nämlich als eine Menge kleiner Wurzeln anzusehen, welche aus den Gefässen des Uterus das arterielle Blut der Mutter aufnehmen, um es in kleinen Säulen durch die langen und gewundenen Kanäle der Placenta hindurchgehen zu lassen.

Allgemeine Zirkulation des Foetus. Diess Blut vereinigt sich in der *Vena umbilicalis*, läuft in diesem Gefässe bis zur Leber und theilt sich dann in zwei Hauptströme, von denen der eine sich mit dem Blute der *Vena portae* mischt, und der andere durch den *Ductus venosus* geht, von wo er in den *Vena cava inferior* und aus dieser in die rechte Herzvorkammer gelangt. Durch diese Höhle läuft der sehr starke Blutstorm hindurch und kömmt mittelst des Foramen ovale unmittelbar in die linke Herzvorkammer. Das Blut der linken Vorkammer gelangt dann in die entsprechende Herzkammer. Diese linke Kammer zieht sich hierauf ihrerseits zusammen und treibt das Blut in die Aorta, deren vielfache Verzweigungen es durch den ganzen Organismus vertheilen.

Die mittelst des arteriellen Systems vom Zentrum fortgeführte Blutmasse führt alsdann das Venensystem zum Herzen zurück. Diess von den Hohlvenen und der *Vena coronaria* zugeführte venöse Blut nimmt zuerst die rechte Herzvorkammer auf, die es in die rechte Herzkammer zu treten zwingt.

Lungenzirkulation. Die rechte Herzkammer treibt das Blut in den Stamm der *Arteria pulmonalis* und mittelst des *Ductus arteriosus Botalli*, am Ende des Bogens der Aorta, in dieses Gefäss. Zu den Lungen fliesst indess sehr wenig Blut, da die Lungenarterien sich noch in einem rudimentären Zustande befinden. Diess ist der Weg, welchen das Blut beim Foetus nimmt. Die dasselbe fortbewegenden Kräfte, der Widerstand den es zu überwinden hat, die Kontraktilität des Herzens, das

Spiel der Klappen, die jede rückgängige Bewegung des Bluts verhindern, alle diese Punkte verhalten sich gerade wie beim Erwachsenen, mit Ausnahme der Energie, denn die Zirkulation des Foetus geht bei weitem schneller von Statten.

Utero-Placentarzirkulation. Aus dem Blutstrome des Foetus fliesst durch die Umbilikalarterien eine Blutsäule ab, welche sich zur Placenta begiebt, um theils in das Blut der *Vena umbilicalis* überzugehen, theils sich vermittelst der Utero-Placentargefässe dem Blute der Mutter wieder beizumischen. Dieser kleine sekundäre Kreislauf, der von dem, aus der Placenta und den Nabelgefässen zusammengesetzten Placentar- oder Umbilikalapparat, wie ihn Flourens nennt, gebildet wird, ist dazu bestimmt, einen Theil des Bluts des Foetus zur Mutter zurückzuführen und einen andern dem Foetus zu dessen Ernährung und Respiration zuzuleiten. Mit der Geburt wird der Placentarapparat unthätig; der ausserhalb des Nabels gelegene Theil löst sich ab und der innerhalb desselben befindliche obliterirt, zu Folge jenes Gesetzes, „dass jedes Blutgefäss sich schliesst und in einen fibrösen Strang verwandelt, sobald kein Blut mehr in seiner Höhle zirkulirt.“ Die Respiration wird alsdann von einer andern Ordnung von Gefässen verrichtet, welche in der Lunge gelegen sind. Welcher Mechanismus, kann man nun fragen, bewirkt die Veränderung, bei welcher der Umbilikalapparat durch den Lungenapparat ersetzt wird? Diese organische Evolution, ist die Antwort, beruht auf der neuen Modifikation der Funktion (*cette évolution organique repose sur le jeu nouveau imprime à la fonction*). So lange sich nämlich das lebendiggebärende Thier im Foetalzustande befindet, athmet und ernährt es sich mittelst der, ihm durch den Umbilikalapparat zugeführten Säfte der Mutter; so lange ein Eierleger noch in der Schaale sich befindet, athmet er mittelst der, auf der Allantois verlaufenden Umbilikalgefässe und ernährt sich durch den Dotter. Zur Zeit der Geburt tritt eine plötzliche, doch allmählig von der Natur vorbereitete Veränderung ein; der Umbilikalapparat oder die Allantois, jene nur für eine gewisse Zeit bestimmten Organe, lösen sich ab und die Lungen werden thätig. Ebenso erfährt der grosse Kreislauf wichtige Veränderungen; das Foramen ovale schliesst sich; der *Ductus venosus Arantii* und der *Ductus arteriosus Botalli* obliteriren, und das Blut zirkulirt

nicht mehr ausserhalb des Individuums, um sich zu erneuern, denn in den Lungen findet es jetzt die Luft zu seiner Belebung und aus dem eignen Chymus schöpft es seine näheren Bestandtheile. Dadurch, dass nun alles Blut die Lungen zu durchwandern genöthigt ist, wird der kleine Umbilikalkreislauf ersetzt und der Lungenkreislauf oder der kleine Kreislauf des Erwachsenen gebildet. Die Verbreitung der Blutmasse durch den ganzen Organismus und deren Rückkehr zum Herzen bildet aber immer den allgemeinen oder grossen Kreislauf.

In Beziehung auf den Zweck des Foramen ovale, jener Oeffnung die schon dem Galen bekannt war, die Botalli, Mery, Winslow gut beschrieben haben und deren Bestimmung Harvey durchschaut hatte, erhob sich in der Akademie ein berühmt gewordener Streit zwischen Mery und Duverney. Ersterer nahm nämlich an, dass die Herzhöhlen beim Erwachsenen eine gleiche Weite haben, weil sie eine gleich grosse Menge von Blut aufnehmen müssen. Beim Foetus dagegen sah er die Herzhöhlen hinsichtlich ihrer Weite als ungleich an, und hieraus schloss er, dass, da das linke Herz nicht so viel Blut als das rechte fassen könnte, das überschüssige Blut zurückfliessen und durch das Foramen ovale in die rechten Herzhöhlen übergehen müsse. Nun hat aber die Anatomie und besonders die vergleichende Anatomie dargethan, dass diese angenommene Gleichheit der Herzhöhlen beim Erwachsenen eine durchaus falsche Thatsache ist und somit ist leicht einzusehen, dass Mery sich bei seinen Schlüssen verirrt hat; denn er stellt zwei Hypothesen, nämlich die Gleichheit der Herzhöhlen und der Blutmengen beim Erwachsenen, und deren Ungleichheit beim Foetus als ausgemacht hin, und bedient sich wechselsweise des einen dieser Sätze, um dadurch die Wahrheit des andern darzuthun, ohne zu bedenken, dass die eigentliche Grundlage für jeden physiologischen Schluss das wohl erwiesene anatomische Faktum sein müsse.

Die Zirkulation des Foetus, die zu so interessanten Betrachtungen führt, bedarf indess noch fernerer Untersuchungen.

Respiration des Foetus. — Die Zirkulationswege des Foetus sind, wie wir gesehen haben, auf die Art gebildet, dass diesem während seines Aufenthalts im Uterus die zur Respiration nöthigen Bestandtheile mittelst der Umbilikalgefässe und der Placenta zugeführt werden können. Dieser transitorische Umbi-

likalapparat löst sich aber und obliterirt nach der Geburt und wird von den Lungengefässen ersetzt. Bei dieser Einrichtung sind nun aber die Fundamentalpunkte: erstens der Einfluss der Mutter, der die Respiration des Foetus zu ersetzen bestimmt ist, und zweitens die Fortleitung dieses Einflusses durch die Nabelgefässe. Durch Versuche hat Flourens sich überzeugt und ich selbst habe es beobachtet, dass die Loslösung der Placenta, die Ruptur der Nabelgefässe und selbst die einfache Kompression des Nabelstranges Symptome von Asphyxie beim Foetus hervorbringen.

Uebrigens liegt nichts Ungewöhnliches und Besonderes darin, dass die Umbilikalgefässe zu einer gewissen Zeit von den Lungengefässen ersetzt werden, denn das Wesentliche besteht, wie wir im ganzen Thierreiche sehen, doch nur immer darin, dass der Sauerstoff mit dem Blute, gleich viel mittelst welcher Theile des Körpers, in Berührung komme. So sehen wir, dass die atmosphärische Luft hier durch über die ganze Oberfläche des Thieres verbreitete Tracheen, dort durch Kiemen und bei noch andern Geschöpfen durch Lungen wirkt. Beim Foetus der Säugethiere aber dient der Umbilikal-Placentarapparat als Vermittler der Respiration. Die Embryonen der Eierleger dagegen athmen, so lange sie in der Schaale sind, zuerst durch die *Vasa omphalo-meseraica*, später durch die auf der Allantois sich verbreitenden Gefässe, und zuletzt selbst durch die Lungen. Der Sauerstoff erneuert sich im Luftsack und im Innern des Eies, indem er fortdauernd durch die Porositäten der Schaale dringt, welches Eindringen man auch durch Bestreichen der Schaale mit einem Firniss verhindern kann, und wodurch dann das Hühnchen asphyktisch wird. Die Oxydation des Blutes ist überhaupt in allen Fällen durch den mittelbaren Contakt zwischen der Luft und dem Blute möglich, und so verwandelt sich venöses, in einer Blase eingeschlossenes Blut in arterielles, wenn man es in Sauerstoffgas taucht, indem das Gas durch die Poren der Blase hindurchdringt.

Von der Nutrition des Foetus. — Die zur Ernährung des Foetus dienenden Bestandtheile kommen bei den lebendiggebärenden Thieren in den verschiedenen Zeiten der Schwangerschaft aus zwei verschiedenen Quellen. Zu Anfang, wenn die Flocken des Chorions noch nicht mit der Gebärmutter in Ver-

bindung getreten sind, giebt das Nabelbläschen die zur Nutrition nöthigen Materialien her, bald aber fügen die Flocken des Chorions sich in den Uterus ein und nehmen bei den Thieren mit einfacher Placenta dann unmittelbar das Blut der Mutter auf, während bei den Thieren mit mehrfacher Placenta jene genau an den Blutkanälen des Uterus sich anlegenden Ausbreitungen der Nabelgefässe, an den Berührungspunkten mit den mütterlichen Gefässen eine, in Menge vorhandene, milchartige Flüssigkeit aufsaugen. Bei den Eierlegern beobachten wir dagegen nur eine Art der Ernährung, denn bei diesen reicht der Dotter hin, ihnen die zu ihrer völligen Entwickelung nöthigen Bestandtheile zu liefern, und deshalb dienen hier die Umbilikalgefässe auch nur als Respirationsorgane, während dieselben Gefässe bei den lebendiggebärenden Thieren gleichzeitig die Nutrition und Respiration des Foetus vermitteln.

Man hat eine Menge sonderbarer Hypothesen und Ansichten über die Nutrition des Foetus aufgestellt. So hat man aus dem Umstande, dass der Liquor Amnii im Magen einzelner Foetus gefunden worden ist, geschlossen dass diese Flüssigkeit zur Ernährung des Foetus bestimmt sei. Wenn man indess erwägt, das mundlose und kopflose Foetus sich entwickeln, dass man ferner den Liquor Amnii in der, gar nicht für Nahrungsstoffe bestimmten Luftröhre angetroffen hat, so muss man diese Annahme sogleich von der Hand weisen. Ebenso wenig kann auch die Flüssigkeit der Allantois zur Ernährung dienen, denn da diess Fluidum die Exkretionswege durchläuft, so ergiebt sich hieraus schon zur Gnüge dessen exkrementielle Natur. Das Nabelbläschen kann nicht während der ganzen Zeit der Schwangerschaft den Foetus der Säugethiere ernähren, sondern es thut diess nur zu Anfang und wird bald durch die Umbilikalgefässe ersetzt. Die Wharton'sche Sulze ist zu der Zeit, wo der Foetus einer grossen Menge von Nahrung bedarf, in zu kleiner Quantität vorhanden, als dass man annehmen dürfte, dass sie der Nutrionsheerd des Foetus ist. Auch die Resorption des Liquor Amnii durch die Hautoberfläche ist eine unstatthafte Annahme, denn zu der Zeit, wo der Foetus, Behufs seiner Entwickelung, ein sehr kräftiges Resorptionsvermögen kund geben müsste, bedeckt sich seine ganze Körperoberfläche mit einem käsigen Ueberzuge, der von den *Glandulae sebaceae* gebildet

wird und jede Resorption verhindert. Durch die Placenta und mittelst der Zirkulation gelangen also bei den höheren Thieren die nährenden Bestandtheile zum Foetus.

Es giebt nun also drei Arten der Ernährung in der Thierwelt. Die Säugethiere mit einfacher Placenta erhalten unmittelbar das Blut der Mutter, um es ihren Organen zu assimiliren. Die Säugethiere mit mehrfacher Placenta nehmen die zu ihrer Ernährung dienenden Stoffe mittelst einer, an dem Berührungspunkte zwischen den Chorionzotten und dem Uterus Statt findenden Resorption auf. Bei allen Eierlegern endlich ist der Dotter der einzige Nahrungsheerd.

Das Intrauterinleben wird durch das regelmässige Vonstattengehen der Hauptfunktionen des Foetus bedingt und kann hinsichtlich der Ordnung, in welcher die Organe erscheinen und sich entwickeln, in drei Zeiträume getheilt werden. Flourens versteht nämlich unter Keim jenen primitiven Stiel des Thiers, der seitliche Fortsätze, nach Art der Sprossen der Pflanzen, austreibt. Derselbe erscheint und entwickelt sich während der ersten vierzig Tage nach der Schwängerung. Der Zustand des Embryo wird dagegen durch die vollzählige und allmählige Bildung aller Organe charakterisirt. Diese Periode beginnt beim Menschen, sobald der Keim deutlich geworden ist und endigt mit dem vierten Monate oder der Epoche der Lebensfähigkeit. Die Epoche endlich, welche mit der Lebensfähigkeit des Foetus beginnt und sich bis zur Geburt erstreckt, und die zur Vervollkommnung des Organismus benutzt wird, ist der Foetalzustand. Würden die Worte: Keim, Embryo und Foetus allgemein in dieser Bedeutung gebraucht, so wäre diess gewiss ganz nützlich für die gerichtliche Medizin, die Geburtskunde und die Lehre von der Entwickelung der organischen Wesen, in welcher letztern in Beziehung auf Terminologie bei den Schriftstellern so viele Abweichungen vorkommen und so grosse Verwirrung herrscht. Das Anfangs so schnelle Wachsthum des neuen Organismus geht indess nachher allmählig vor sich und dauert ohne Unterbrechung selbst nach der Geburt fort. Zu einer gewissen Zeit aber wird diese bis dahin immer wirksame Kraft unthätig oder lässt wenigstens nach, und deshalb nehmen die Physiologen zwei bei der Bildung der Theile wirksame Kräfte an, nämlich eine Kraft der Konsistenz und der Per-

manenz. In der Bildung unserer Organe kommt nun zwar kein vollständiger Stillstand vor, indess kann man den Zeitpunkt, wo die Entwickelung sehr kräftig vor sich geht, dazu benutzen, die drei oben bezeichneten Perioden der Schwangerschaft festzustellen.

Der Zustand des Keims, des Embryo und des Foetus sind also die drei auf einander folgenden Grade, welche das beseelte Wesen im Uterus zu durchlaufen hat. Zuweilen erleidet der Keim diese Metamorphosen aber auch ausserhalb der mütterlichen Organe oder des Eies und diess ist nach Flourens der Larvenzustand, wovon die Beutelthiere und die Froschlarve unter den Wirbelthieren Beispiele liefern. Auch die Verwandlungen der Insekten sind nichts anders als die unter unsern Augen vor sich gehende Evolution des Foetus. Allgemein genommen bildet sich das neue Wesen also bald im Ovarium, bald im Eierleiter, bald im Uterus, bald endlich ausserhalb der Zeugungstheile.

Der erste sichtbare Punkt des Keims beim Menschen hat die Form eines Wurms, einer Schlange oder besser eines zusammengebogenen Stiels, an dem man ein dickeres Ende, den Kopf, und eine dünnere, zum Rückenmark sich ausbildende Verlängerung wahrnimmt. Mehreren Messungen zu Folge hat er zwischen dem funfzehnten und zwanzigsten Tage die Länge von fünf Linien. Dieser Stiel ist die Cerebrospinalaxe, die erste und eigentliche Grundlage des Thiers und um diess Nervenzentrum lagern sich die Organe herum, um es zu beschützen und zu ernähren. Ohne uns bei den immer vorhandenen schützenden Hüllen aufzuhalten, sieht man das Gefässsystem sich bilden, um die Nervenmasse zu ernähren, und später sieht man den Darmkanal erscheinen, um die Bestandtheile des, das Nevervensystem belebenden, Bluts zu bilden. Dieser Verlauf in der Entwickelung lässt sich bei den Eierlegern sehr wohl beobachten.

Das neue Thier, welches gebildet ist, sobald das Zentralnervensystem erscheint, erhält sich also mittelst des Zirkulations- und Digestionsapparats und giebt sein Leben durch das Muskelsystem kund. Alle Organe bekommen mithin den ersten Anstoss zu ihren Aktionen und ihrem Leben durch diess Ursystem, von welchem sie auch in dem Maasse ab-

hängig sind, dass, so wie diess beschädigt oder vernichtet wird, auch sie beschädigt oder vernichtet sind. Das Vorherrschen der Zentralnervenaxe war auch unentbehrlich, um das ganze Räderwerk des thierischen Organismus zu regeln.

Diess Uebergewicht des Zentralnervensystems war vor Flourens noch nicht durch direkte Beobachtungen und Versuche dargethan worden, und viele Schriftsteller suchten auch das Urprincip aller Vitalthätigkeit und die Bildung des neuen Thieres noch in andern Theilen. So glaubte Aristoteles, dass das Herz der zuerst gebildete Theil des Organismus sei, Galen und seine Schüler hielten die Leber für die erste Grundlage; später nahm man eine Kraft an, mittelst welcher alle ekzentrischen Theile nach dem Zentrum strebten, um sich in der Mittellinie zu vereinigen, u. s. w. Es waren dies eben so viele Irrthümer als verschiedene Ansichten, denn die eigentliche Basis und das erste Thätigkeitsprincip bei allen Thieren liegt offenbar in der Zentralnervenaxe.

An dem primitiven Stiele, der diese Nervenaxe bildet, haben wir nun mehrere Flächen zu betrachten. Die Spinalfläche erleidet nur geringe Veränderungen, weil sich kein Theil an dieser entwickelt, selbst ihr Geraderichten geschieht auf passive Weise. Die Visceralfläche dagegen verändert sich sehr, denn an ihr erscheinen nach einander das Antlitz, der Sitz der Sinnesorgane, der Bauch, der Sitz, der Digestions- und Sekretionsorgane. Auf den Anfangs glatten und rundlichen Seitenflächen kömmt eine kleine Anschwellung zum Vorschein, die sich vergrössert, um die Hand, den Vorderarm und den Oberarm oder den Fuss, das Bein und den Schenkel zu bilden. Auf diese Art geht zu beiden Seiten die Bildung der Brust- und Beckenglieder vor sich. Man hat die allmählige Entwickelung des Foetus in seiner Totalität zu berechnen versucht und, indem man einen Zoll oder den ersten Monat als Ausgangspunkt annahm, kam man auf 18 Zoll zur Zeit der Geburt. Diese Berechnung ist indess in allen ihren Theilen sehr unvollkommen.

Anfangs sind die Nervenaxen und alle Organe der Eingeweidehöhlen, welche auf der vordern Fläche erscheinen, stets von einer durchsichtigen und so feinen Membran umhüllt, dass manche Schriftsteller noch behaupten, die Ein-

geweide liegen in der ersten Zeit der Entwickelung ganz frei. Sie glauben, dass die Hautbedeckung aus zwei gesonderten, seitlichen Theilen besteht, die sich immer in der Mittellinie des Foetus zu vereinigen streben, um nach und nach die Organe einzuschliessen. Sie stützen besonders auf das Knochensystem die Annahme der ekzentrischen Entwickelung der Thiere; diess System bildet sich aber zu spät, um das Problem der zentralen oder der ekzentrischen Entwickelung der Thiere zu lösen, denn der Knochen ist schon schleimig oder kartilaginös vorhanden, wenn die Ossifikation als blosses Vervollkommnungsmittel des Organismus eintritt. Ausserdem ist die Ossifikation etwas Zufälliges und kann fehlen. Bei den Beutelthieren findet sich, wegen des fehlenden Nabelstranges keine Spur einer Oeffnung am Bauche. Bei den Mollusken und Gliederthieren verlängert sich die feine Hautbedeckung nach der Rückenfläche und es ist keine Oeffnung mehr an der Bauchfläche vorhanden.

Der Keim, das Rudiment des Thiers, durchläuft nun bis zum Foetalzustande eine Reihe von Entwickelungsstufen, die von den Neueren als eine Aufeinanderfolge transitorischer und temporärer Zustände angesehen worden sind, von denen jeder ins Besondere einer bei niedern Thieren permanent sich findenden Bildung entspricht. Der menschliche Foetus hat Anfangs die Gestalt eines Wurms oder einer Schlange, später gleicht er den Mollusken, er bekömmt dann Fortsätze wie die Batrachier; hierauf nähert er sich den Knorpelfischen und gelangt endlich zu dem höchsten Grade der Bildung durch die Verknöcherung seines innern Skeletts. Diese Parallele zwischen den verschiedenen Perioden und den einzelnen Thierspezies liesse sich noch weiter fortführen, sowohl was den Foetus überhaupt, als was seine Organe betrifft, die auf ihren verschiedenen Entwickelungsstufen den permanenten Bildungen derselben Organe bei den Wirbelthieren und den wirbellosen gleichen.

Diese vergleichende Organogenesis, eins der interessantesten, aber auch schwierigsten und umfassendsten Studien, wird Flourens bei einer andern Gelegenheit einmal vortragen.

Leipzig, Druck von Hirschfeld.





